

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Биологический факультет

**ПРОГРАММА**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, ПРЕДДИПЛОМНОЙ, В ТОМ**  
**ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа бакалавриата

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) программы  
Биохимия

Форма обучения  
Очная, очно-заочная

Махачкала, 2026

Программа производственной практики, преддипломной, в том числе научно-исследовательской работы составлена в 2026 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология от 7 августа 2020 года № 920.

Разработчик(и): кафедра биохимии и биофизики, Халилов Р.А., к.б.н., доцент; Дубровская М.Д., к.б.н.

Программа производственной практики, преддипломной, в том числе научно-исследовательской работы одобрена:  
на заседании кафедры биохимии и биофизики от 23 января 2026 г., протокол № 5

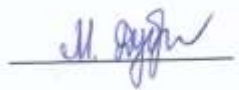
Зав. кафедрой



Саидов М.Б.

на заседании Методической комиссии биологического факультета от 26 января 2026 г., протокол № 5

/Председатель



Рамазанова П.Б.

Программа производственной практики, преддипломной, в том числе научно-исследовательской работы согласована с учебно-методическим управлением 29 января 2026 г.

Начальник УМУ



Саидов А.Г.

Рецензент (эксперт):

Руководитель обособленного подразделения  
«Прикаспийский институт биологических  
ресурсов» Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки Дагестанского  
Федерального исследовательского центра  
Российской академии наук, д.б.н.



Рабазанов Н.И.

## **Аннотация программы производственной практики, преддипломной, в том числе научно-исследовательской работы**

Производственная практика, преддипломная, в том числе научно-исследовательская работа входит в обязательную часть основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика, преддипломная, в том числе научно-исследовательская работа реализуется на биологическом факультете кафедрой биохимии и биофизики.

Общее руководство практикой осуществляет руководитель практики от факультета, отвечающий за общую подготовку и организацию практики. Непосредственное руководство и контроль выполнения плана практики осуществляет руководитель практики из числа профессорско-преподавательского состава кафедры.

Производственная практика, преддипломная, в том числе научно-исследовательская работа реализуется стационарно и проводится на базе научных лабораторий кафедры биохимии и биофизики, Центра коллективного пользования ДГУ, научных и производственных организаций, с которыми имеются соответствующие договора.

Основным содержанием производственной практики, преддипломной, в том числе научно-исследовательской работы является приобретение практических навыков по выполнению выпускной квалификационной работы и является обязательной, а также выполнение индивидуального задания для более глубокого изучения какого-либо вопроса профессиональной деятельности.

Производственная практика, преддипломная, в том числе научно-исследовательская работа нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11; общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8; профессиональных – ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7.

Объем производственной практики, преддипломной, в том числе научно-исследовательской работы – 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Промежуточный контроль в форме **дифференцированного зачета.**

## **1. Цели производственной практики, преддипломной, в том числе научно-исследовательской работы**

Целями производственной практики, преддипломной, в том числе научно-исследовательской работы являются соотнесенные с общими целями ОПОП ВО, направленные на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности, а также выполнение научно-исследовательской работы, связанной с тематикой ВКР.

## **2. Задачи производственной практики, преддипломной, в том числе научно-исследовательской работы**

Задачами производственной практики, преддипломной, в том числе научно-исследовательской работы являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных бакалаврами при изучении биологических дисциплин;
- владение постановкой эксперимента и методами исследований организма животных и человека с целью осуществления в перспективе профессиональной деятельности по профилю подготовки;
- сбор и анализ экспериментального материала, а также научной литературы по теме выпускной квалификационной работы;
- приобретение практических навыков организации научно-исследовательской работы в научных лабораториях и полевых условиях;
- приобретение навыков обработки, иллюстрации и анализа полученных экспериментальных материалов.

## **3. Способы и формы проведения производственной практики, преддипломной, в том числе научно-исследовательской работы**

Производственная практика, преддипломная, в том числе научно-исследовательская работа реализуется стационарным способом и проводится на базе научных лабораторий кафедры биохимии и биофизики, Центра коллективного пользования ДГУ, а также лабораторий научных учреждений по профилю подготовки согласно заключенным сетевым договорам.

Производственная практика, преддипломная, в том числе научно-исследовательская работа проводится в форме научно-исследовательской работы.

## **4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате прохождения производственной практики, преддипломной, в том числе научно-исследовательской работы, у обучающегося формируются компетенции и по итогам практики он должен продемонстрировать следующие результаты:

## Универсальные компетенции

| Код и наименование универсальной компетенции выпускника                                                                              | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции выпускника                                                                                                                                                    | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Процедура освоения                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Б-УК-1.1. ПОИСК ИНФОРМАЦИИ И РАБОТА С ИСТОЧНИКАМИ:<br>Осуществляет поиск информации, требуемой для решения поставленной задачи, ориентируясь в различных категориях источников, интерпретирует и ранжирует полученную информацию | <b>Воспроизводит</b> усвоенную терминологию, критерии, методы и принципы поиска информации и работы с источниками;<br><b>Понимает</b> принципы, методы и критерии поиска информации и работы с источниками, применяет готовые схемы и алгоритмы для решения знакомых задач, схожих с учебными;<br><b>Способен</b> интегрировать полученные знания для разработки собственных схем и алгоритмов поиска и анализа информации, находит ошибки в работах других, высказывает обоснованные суждения о качестве и выбранном способе решения или используемых методах | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |
|                                                                                                                                      | Б-УК-1.2. АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИИ, КОНТЕКСТА И АРГУМЕНТАЦИЯ:<br>Способен критически обрабатывать получаемую информацию, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать их | <b>Воспроизводит</b> усвоенную терминологию, критерии, методы и принципы обработки информации и ее интерпретации;<br><b>Понимает</b> принципы, методы, теории анализа и обработки информации, применяет готовые схемы и алгоритмы для решения знакомых задач, схожих с учебными;<br><b>Способен</b> интегрировать полученные знания для разработки собственных схем и алгоритмов анализа информации, находит ошибки в работах других, высказывает обоснованные суждения о качестве и выбранном способе решения или используемых методах                        |                                                               |
| УК-2. Способен                                                                                                                       | Б-УК-2.1.                                                                                                                                                                                                                        | Воспроизводит: полученные сведения по составу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Защита отчета.                                                |

|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>ИНИЦИИРОВАНИЕ ПРОЕКТА И РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОГО ЗАДАНИЯ:</b> определяет круг задач в рамках поставленной цели, а также связи между ними, предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта и возможных рисков. | компетенции;<br>Понимает и применяет состав компетенции в знакомой ситуации;<br>Применяет состав компетенции в измененной или незнакомой ситуации                                              | Контроль выполнения индивидуального задания |
|                                                                                                                                                                   | <b>Б-УК-2.2. ПЛАНИРОВАНИЕ.</b><br>Способен спланировать реализацию задач в зоне своей ответственности с условием имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм                                                                                                                                | Воспроизводит полученные сведения по составу компетенции;<br>Понимает и применяет состав компетенции в знакомой ситуации;<br>Применяет состав компетенции в измененной или незнакомой ситуации |                                             |
|                                                                                                                                                                   | <b>Б-УК-2.3. РЕАЛИЗАЦИЯ, ОЦЕНКА И КОНТРОЛЬ.</b><br>Способен выполнить задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                |                                             |

|                                                                                           |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | контроля, при необходимости корректируя способы решения задач                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                               |
|                                                                                           | Б-УК-2.4 ЗАВЕРШЕНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ:<br>Представляет результаты проекта, предлагает возможности их применения и/или совершенствования, описывает условия для внедрения | Воспроизводит полученные сведения по составу компетенции; Понимает и применяет состав компетенции в знакомой ситуации; Применяет состав компетенции в измененной или незнакомой ситуации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                               |
| УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | Б-УК-3.1. Использует вербальные и невербальные средства для обеспечения социального взаимодействия и командной работы в коллективе                                 | <p><b>Воспроизводит</b> стадии формирования трудового коллектива и тактику управления на отдельных стадиях; условия, обеспечивающие эффективность командной работы; базовые знания организации управления, общего менеджмента; общие положения теории менеджмента, сущность организации, ее признаки, особенности поведения групп людей, с которыми работает;</p> <p><b>Понимает</b> принципы принятия и реализации управленческих решений, планирование деятельности персонала организации, цели, стоящие перед организацией;</p> <p><b>Применяет:</b> навыки взаимодействия в социальной и профессиональной сферах, навыки эффективного взаимодействия с другими членами команды, в т.ч. участия в обмене информацией, знаниями, опытом и в презентации результатов работы команды, навыки распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методы оценки своих действий, планирования и управления временем</p> | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |
|                                                                                           | Б-УК-3.2. Определяет свою роль в команде во время работы над                                                                                                       | <p><b>Воспроизводит</b> установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат;</p> <p><b>Понимает</b> свою роль в команде, исходя из стратегии</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                               |

|                                                                                                                                                         |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         | проектом                                                                                              | сотрудничества для достижения поставленной цели;<br><b>Применяет</b> навыки обмена информацией, знания и опыт с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                               |
| УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | Б-УК-4.1. Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном(ых) языке(ах) | <b>Воспроизводит</b> знание иностранного языка, нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; основные категории и понятия иностранного языка языков; суть содержания понятий «перевод как двуязычная коммуникация», «перевод как процесс», «перевод как продукт», «адекватность перевода»; требования к деловой устной и письменной коммуникации;<br><b>Понимает</b> принципы построения устного и письменного высказывания на иностранном языке; практику устной и письменной деловой коммуникации;<br><b>Применяет</b> методику составления суждения в межличностном деловом общении на иностранных языках, с применением адекватных языковых форм и средств, навыки выполнения перевода академических текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный язык | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |
|                                                                                                                                                         | Б-УК-4.2. Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ  | <b>Воспроизводит</b> нормы лексики, грамматики и стилистики русского языка, методы коммуникации в устной и письменной формах на русском языке, требования к деловой устной и письменной коммуникации на русском языке;<br><b>Понимает</b> русский язык при общении с окружающими; критику, высказанную на русском языке, деловую переписку на русском языке, особенности стилистики официальных и неофициальных писем на русском языке;<br><b>Применяет</b> русский язык при ведении устных и письменных деловых разговоров; методы коммуникации в устной и письменной формах на русском языке, навыки разговорной речи на русском языке, навыки ведения деловой переписки на русском языке                                                                                                        |                                                               |
| УК-5. Способен                                                                                                                                          | Б-УК-5.1. Демонстрирует                                                                               | <b>Воспроизводит</b> историческую терминологию, законы и этапы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Защита отчета.                                                |



|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <p>воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> | <p>уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории</p> | <p>исторического развития России, даты исторических событий, исторических деятелей России, основы межкультурной коммуникации; интерпретацию истории России в контексте мирового исторического развития;<br/> <b>Понимает</b> наиболее общие исторические проблемы общества и государства, причины и последствия исторических событий, представления об исторически сложившихся общечеловеческих ценностях;<br/> <b>Применяет</b> практические навыки анализа исторических фактов, оценки исторических явлений; способы анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в понимании исторических событий, навыки межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур.</p>                                                                                                                                         | <p>Контроль выполнения индивидуального задания</p> |
|                                                                                                                      | <p>Б-УК-5.2. Критически оценивает религиозно-моральные концепции и учения, работая с противоположными системами духовных ценностей.</p>                                                               | <p><b>Воспроизводит</b> основные категории философии, основы научной, философской и религиозной картин мира, связанных с развитием и использованием достижений науки, техники и технологий;<br/> <b>Понимает</b> принципы и способы коммуникации в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм представления об общечеловеческих ценностях и умеет связать материальные, политические и нравственные ценности;<br/> <b>Применяет</b> практические навыки анализа философских фактов, оценки явлений культуры; при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p> |                                                    |

|                                                                                                                                                          |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>Б-УК-6.1. Применяет основные принципы и инструменты таймменеджмента, техники управления временем.</p> | <p><b>Воспроизводит</b> основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда; основные научные методы и принципы самообразования; процесс получения информации, необходимой для повышения самообразования;</p> <p><b>Понимает</b> и применяет инструменты непрерывного образования (образования в течение всей жизни) для реализации собственных потребностей с учетом личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда;</p> <p><b>Применяет</b> инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p>                                                                                                        | <p>Защита отчета.<br/>Контроль выполнения индивидуального задания</p> |
| <p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>    | <p>Б-УК-7.1. Оценивает уровень развития физических качеств и показателей собственного здоровья</p>       | <p><b>Воспроизводит</b> здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма; умение планировать свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;</p> <p><b>Понимает</b> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; необходимость профилактики профессиональных заболеваний и вредных привычек;</p> <p><b>Применяет</b> практические умения и навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре.</p> | <p>Защита отчета.<br/>Контроль выполнения индивидуального задания</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>Б-УК-8.1.<br/>Идентифицирует угрозы (опасности) техногенного, природного происхождения, в том числе при возникновении ЧС и военных конфликтов и выбирает методы и способы защиты природной среды и человека в повседневной жизни и в профессиональной деятельности</p> | <p><b>Воспроизводит</b> принципы, средства, методы обеспечения безопасности и сохранения здоровья при взаимодействии человека с различной средой обитания; представления о факторах вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);</p> <p><b>Понимает и применяет</b> правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; способы участия в восстановительных мероприятиях, методы оказания первой помощи;</p> <p><b>Применяет</b> методы идентификации угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения; способы оказания первой помощи при неотложных состояниях, доврачебной помощи при заболеваниях инфекционной и неинфекционной природы в целях предотвращения их значительного и долгосрочного воздействия на физическое и психическое здоровье человека</p> | <p>Защита отчета.<br/>Контроль выполнения индивидуального задания</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                     |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах | Б-УК-9.1 Использует базовые дефектологические знания как основу формирования инклюзивной культуры в социальной и профессиональной деятельности | <p><b>Воспроизводит</b> базовые дефектологические знания как основу формирования инклюзивной культуры в социальной и профессиональной деятельности;</p> <p><b>Понимает и применяет</b> принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социальнопсихологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p><b>Применяет</b> навыки осуществления профессиональной деятельности на основе базовых дефектологических знаний с различным контингентом (в т.ч. с лицами с ОВЗ).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |
| УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | Б-УК.10.1. Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски       | <p><b>Воспроизводит</b> экономическую терминологию, причины, признаки экономических явлений, представление об экономических процессах производства, обмена, распределения и потребления товаров и услуг, направления развития экономики; основные черты и особенности экономики как особого социального организма, организованного в рамках политических границ страны; вопросы ресурсного обеспечения развития экономики;</p> <p><b>Понимает</b> базовые принципы экономического развития и функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике;</p> <p><b>Применяет</b> методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски</p> | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |

|                                                                             |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | Б-УК.11.1. Понимает проблему коррупции как угрозу развитию экономики, реализации гражданами конституционных прав | <p><b>Воспроизводит</b> социально-экономические причины коррупции, принципы, цели и формы борьбы с проявлениями коррупционного поведения; основы российского законодательства, связанного с противодействием коррупции, экстремизму и терроризму;</p> <p><b>Понимает</b> сущность и общественную опасность экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах общественной жизни. Имеет представление о способах противодействия экстремизму, терроризму, коррупционному поведению;</p> <p>Применяет методы идентификации и оценивания коррупционных рисков, демонстрирует способность противодействовать коррупционному поведению; выявляет факты экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, идентифицирует формы их проявления в различных сферах общественной жизни, предлагает способы противодействия.</p> |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

#### Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции                                                                 | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Процедура освоения                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и | ОПК-1.1. Обладает знаниями биологического разнообразия и использует методы наблюдения, идентификации, классификации растительных объектов | <p><b>Воспроизводит</b> внутреннее строение клетки, тканей и органов высших семенных растений; особенности растительной клетки, состава и расположения растительных тканей в органах высших растений</p> <p><b>Понимает</b> принцип строения современных оптических приборов; принципы, методы и приемы описания строения и классификации растительных организмов</p> <p><b>Применяет</b> навыки сравнения изучаемых объектов и выделения наиболее важных диагностических признаков,</p> | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |

|                                                                   |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| культивирования живых объектов для решения профессиональных задач |                                                                                                                                       | методы фиксации растительных объектов для лабораторных исследований, навыки работы с живыми и фиксированными растительными объектами в лабораторных условиях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|                                                                   |                                                                                                                                       | <p><b>Воспроизводит</b> внешнее строение высших растений, способов вегетативного и генеративного размножения, циклы развития растений</p> <p><b>Понимает</b> способы бесполого и полового размножения растений; понимает особенности способов размножения по внешним признакам растений</p> <p><b>Применяет</b> навыки использования теоретических знаний при описании растительного организма; навыки работы с живыми и фиксированными растительными объектами; навыки вегетативного размножения растений</p>                                                            |  |
|                                                                   | ОПК-1.2. Обладает знаниями биологического разнообразия и использует методы наблюдения, идентификации, классификации животных объектов | <p><b>Воспроизводит</b> методы научного исследования в современной зоологии; современные представления о системе органического мира, месте хордовых (позвоночных) животных, их онтогенетические и сезонные изменения, способы размножения и расселения, зависимость от условий обитания;</p> <p><b>Понимает</b> место позвоночных животных в биосфере и их значение в жизни человека</p> <p><b>Применяет</b> методы системного анализа зоологической информации; методы и навыки лабораторных зоологических исследований; навыки презентации зоологической информации</p> |  |
|                                                                   |                                                                                                                                       | <b>Воспроизводит</b> эволюционные изменения систем органов у систематически разных групп позвоночных животных; факторы сохранения постоянства внутренней среды организма; сравнения анатомического строения животных разных классов; объясняет единство или расхождение в                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |

|  |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                              | <p>строении животных; проводит анализ происхождения основных органов</p> <p><b>Понимает</b> взаимосвязь строения систем органов в связи с их функцией и образом жизни; основные понятия и принципы сравнительной анатомии и морфологии животных</p> <p><b>Применяет</b> приемы составления общей характеристики основных классов позвоночных животных; навыки использования методов учета видового состава животных, методов изучения экологических особенностей животных</p>                                                                                                        |  |
|  | ОПК-1.3. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения и идентификации метаболических процессов и связей между ними | <p><b>Воспроизводит</b> принципиальные схемы обмена веществ, запасаения и использования энергии в живых организмах; метаболические процессы и связи между ними и их регуляции в условиях физиологической нормы и при патологических состояниях</p> <p><b>Понимает</b> связи между строением химических соединений и их биологической функцией; регуляторные механизмы, посредством которых клетка или организм контролирует свою деятельность</p> <p><b>Применяет</b> комплекс лабораторных биохимических методов исследования</p>                                                   |  |
|  | ОПК-1.4. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения и идентификации когнитивных процессов                        | <p><b>Воспроизводит</b> предмет, задачи и методы биохимических основ когнитивных процессов как предмета о биохимических механизмах, лежащих в основе деятельности нервной системы; фундаментальные закономерности функционирования высшей нервной системы млекопитающих</p> <p><b>Понимает</b> связи когнитивных процессов с другими направлениями нейрофизиологии; особенности строения и молекулярные механизмы функционирования нервной системы</p> <p><b>Применяет</b> практические навыки по исследованию содержания некоторых медиаторов или их метаболитов в тканях мозга</p> |  |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                 | ОПК-1.5. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения за нейрохимическими процессами мозга животных организмов и человека, опираясь на представления о протекании метаболизма нейронов и жизнедеятельности нервной ткани на организменном уровне | <p><b>Воспроизводит</b> основные нейрохимические процессы мозга, метаболические превращения медиаторов в синапсах мозга, способы коррекции нейрохимических патологий мозга, встречающихся в организме животных и человека</p> <p><b>Понимает</b> современные достижения в области нейрохимии и ее взаимосвязь с другими направлениями физиологической науки</p> <p><b>Применяет</b> практические навыки и основные методы экспериментальных исследований в области нейрохимии и синаптических процессов мозга человека</p> |                |
|                 | ОПК-1.6. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения за состоянием и работой мышечной системы организма                                                                                                                                         | <p><b>Воспроизводит</b> строение и химический состав скелетных мышц; особенности функционирования мышечной ткани; основные признаки нарушений в функционировании мышц</p> <p><b>Понимает</b> основные проблемы и современное состояние, перспективы развития биохимии мышечного сокращения</p> <p><b>Применяет</b> основные биохимические методы анализа и оценки состояния работы мышц</p>                                                                                                                                |                |
|                 | ОПК-1.7. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать биохимические методы анализа биологических жидкостей организма                                                                                                                                               | <p><b>Воспроизводит</b> химический состав, функции и механизм регуляции образования биологических жидкостей</p> <p><b>Понимает</b> взаимосвязь биохимических процессов в организме</p> <p><b>Применяет</b> навыки анализа биологических жидкостей</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |
| ОПК-2. Способен | ОПК-2.1. Способен                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Воспроизводит</b> основные подходы к классификации живых                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Защита отчета. |



|                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов для мониторинга среды их обитания | применять принципы структурно-функциональной организации живых объектов, использовать цитологические методы анализа для оценки и коррекции их состояния                                     | организмов, биологическую терминологию, классифицирует объекты живой природы; особенности структурной и функциональной организации живых организмов различных царств живой природы; строение и функции клеток организмов различных царств живой природы, их химическую организацию, особенности метаболических процессов и механизмы деления; биологическую терминологию и символику при решении задач по генетике<br><b>Понимает</b> взаимосвязь строения и функций клеток, основные законы общей биологии и генетики<br><b>Применяет</b> основные методы биологических исследований; методы микроскопии, культивирования биологических объектов                                                                     | Контроль выполнения индивидуального задания |
|                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-2.2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации живых объектов, использовать цитологические и гистологические методы анализа для оценки и коррекции их состояния | <b>Воспроизводит:</b> научную информацию о клеточной и тканевой организации биологических объектов.<br><b>Понимает:</b> молекулярно-клеточные основы процессов жизнедеятельности, структурную и функциональную организацию биологических объектов, принципы основных методов лабораторной диагностики на клеточно-тканевом уровне, методическими приемами анализа, сопоставления, сравнения и оценки состояния живых систем.<br><b>Применяет:</b> приемы микроскопирования и гистологическую технику, основные гистологические методы анализа и оценки состояния живых систем, знания молекулярно-клеточных основ процессов жизнедеятельности при решении частных задач в оценке функционального состояния организма. |                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-2.3. Способен применять принципы структурно-функциональной организации организма человека, использовать                                                                                 | <b>Воспроизводит</b> основные понятия из области анатомии человека; биологические закономерности, проявляющиеся в строении и функционировании организма человека; строение систем органов в связи с их функцией и образом жизни.<br><b>Понимает</b> причинно-следственную зависимость между                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |

|  |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | физиологические методы анализа для оценки и коррекции состояния организма человека                                                                                                                                             | образом жизни и особенностями строения; реакции человека на воздействие окружающей среды; факторы сохранения постоянства внутренней среды организма.<br><b>Применяет</b> анатомическую номенклатуру на латинском и русском языках; навыки объяснения связи между строением и функцией того или иного органа; способен сравнивать строение систем органов человека и других позвоночных животных на тканевом, органном и системном уровнях организации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|  | ОПК-2.4. Способен применять принципы структурно-функциональной организации различных микроорганизмов, принципы их классификации и номенклатуру, использовать цитологические методы анализа для оценки и коррекции их состояния | <b>Воспроизводит</b> основные разделы современной микробиологии; историю и роль микробиологии в комплексе биологических наук; особенности морфологии, физиологии и воспроизведения микроорганизмов, географическое распространение и экологию представителей основных таксонов микроорганизмов, их систематику, сходство и основные различия прокариот и эукариот, принципы классификации и номенклатуру; строение и химический состав клеток; особенности роста и культивирования микроорганизмов; разнообразие типов биологического окисления у микроорганизмов<br><b>Понимает</b> роль микроорганизмов в эволюционном процессе; важнейшие свойства микроорганизмов и вирусов, их глобальную роль в природе и различных сферах человеческой деятельности; особенности биосинтетических процессов в клетках микроорганизмов как научной основы для разработки биотехнологических производств получения различных биологически активных соединений<br><b>Применяет</b> навыки работы с увеличительной техникой, с материалом, представляющим биологическую опасность; методы приготовления мазков и их фиксации; простые и сложные методы окрашивания. |  |
|  | ОПК-2.5. Применяет принципы структурно-                                                                                                                                                                                        | <b>Воспроизводит</b> принципы структурно-функциональной организации растительных организмов на разных уровнях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |

|  |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>функциональной организации растительных организмов на разных уровнях организации, применяет цитологические, физиологические методы анализа состояния растительных организмов и их сообществ</p> | <p>организации; принципы работы основного оборудования, используемого в лабораториях физиологии и биохимии растений</p> <p><b>Понимает</b> сущность основных физиологических процессов растений (водообмена, фотосинтеза, дыхания, минерального питания, роста и развития, устойчивости к стрессам); сущность физиологических, цитологических, биохимических, биофизических методов анализа оценки состояния растительных клеток и тканей, организмов и их сообществ; взаимосвязь физиологических процессов с экологическими факторами</p> <p><b>Применяет</b> навыки решения практических задач в области физиологии растений; методы физиологии и биохимии растений</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|  | <p>ОПК-2.6. Способен применять принципы структурно-функциональной организации живых организмов, биохимические методы анализа для оценки и коррекции их состояния</p>                               | <p><b>Воспроизводит</b> строение, физико-химические свойства и биологическую роль важнейших природных соединений; метаболизм углеводов, белков, липидов, нуклеиновых кислот и регуляцию этих процессов; воспроизводство и реализацию генетической информации в клетке; интеграцию биохимических процессов в клетке и организме.</p> <p><b>Понимает</b> вклад русских и российских ученых в развитие биохимии; принципиальную схему обмена веществ, запасаения и использования энергии в живых организмах; метаболических процессах, связи между ними и их регуляции в условиях физиологической нормы и при патологических состояниях; пространственном и временном распределении биомолекул в клетке и во всем организме; связи между строением химических соединений и их биологической функцией</p> <p><b>Применяет</b> современные физико-химический и химические подходы, приемы и методы для изучения биохимических процессов как <i>in vivo</i>, так и <i>in vitro</i>; полученные знания для постановки и проведения экспериментальной работы;</p> |  |

|  |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                        | полученные знания при изучении других биологических дисциплин; применяет полученные знания в биохимическом мониторинге окружающей среды, в оценке нарушений метаболических процессов при патологических состояниях, осуществляет организацию и проведение научных исследований; применяет комплекс лабораторных биохимических методов исследований.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|  | ОПК-2.7. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать цитологические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов | <p><b>Воспроизводит</b> методы научного исследования в современной цитологии; учение о клетке как элементарной единице живого; химическую и структурную организацию эукариотической клетки; организацию генетического аппарата клетки и механизмы реализации генетической информации в клетке; основы жизнедеятельности клетки; способы и механизмы клеточного деления.</p> <p><b>Понимает</b> разницу в химической и структурной организации клеток представителей разных царств биоты; основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и животных; клеточные и молекулярные механизмы, обеспечивающие единство физиолого-биохимических процессов, направленных на реализацию функций и особенностей их проявления в разных условиях среды обитания</p> <p><b>Применяет</b> навыки работы с учебной литературой, электронными образовательными ресурсами; навыки эксплуатации светового микроскопа; навыки применения лабораторного оборудования при изучении клеток; навыки презентации цитологической информации.</p> |  |
|  | ОПК-2.8. Способен использовать физиологические, биохимические методы анализа для оценки и коррекции состояния                                                          | <p><b>Воспроизводит:</b> физико-химические свойства крови и границы нормы важнейших соединений крови; химический и клеточный состав крови.</p> <p><b>Понимает:</b> связи между строением химических соединений в крови и их биологической функцией; особенности метаболизма форменных элементов крови.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

|  |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | живых объектов                                                                                                                                                                                        | <b>Применяет</b> методы анализа, обработки и представления биохимических данных крови; навыки лабораторного эксперимента; освоенные биохимические методы изучения крови на практике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|  | ОПК-2.9. Способен применять принципы структурно-функциональной организации и использовать биохимические методы изучения активности ферментов для оценки состояния и коррекции живых организмов.       | <b>Воспроизводит</b> структурные основы белков; особенности формирования структуры активного центра ферментов; новые научные знания в области энзимологии; структуру и свойства ферментов, тип катализа ферментативных реакций.<br><b>Понимает</b> связь структуры активного центра с типом ферментативного катализа.<br><b>Применяет</b> современные методы определения активности фермента.                                                                                                                                                  |  |
|  | ОПК-2.10. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, биохимические, биофизические методы анализа энергетического обмена в норме и при патологии | <b>Воспроизводит</b> основные механизмы регуляции энергетического обмена в норме и при патологии; основные закономерности трансформации энергии в клетке<br><b>Понимает</b> законы механики, оптики, термодинамики для описания происходящих в биологических системах процессов; основные принципы важнейших процессов, протекающих на мембранном уровне (транспорт веществ, выработка энергии, возбудимость)<br><b>Применяет</b> комплекс лабораторных и компьютерных методов исследования различных процессов, протекающих на уровне мембран |  |
|  | ОПК-2.11. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать                                                                                                             | <b>Воспроизводит</b> современные представления о биологической сущности иммунитета; информацию о механизмах иммунного ответа при бактериальных и вирусных инфекциях, гиперчувствительностях, трансплантациях органов, опухолях.<br><b>Понимает</b> место и значение иммунологии в системе                                                                                                                                                                                                                                                      |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>физиологические, цитологические, биохимические методы оценки состояния иммунитета и иммунной системы организма</p>                                                                                                        | <p>биологических и медицинских наук; историю развития инфекционной и неинфекционной иммунологии; гуморальные и клеточные основы иммунитета, типы и генетические механизмы контроля иммунологических ответов, теории иммунитета</p> <p><b>Применяет</b> комплекс лабораторных иммунологических методов исследований; знания о механизмах иммунного ответа для объяснения отличительных особенностей развития гиперчувствительности разных типов, системной воспалительной реакции, аутоиммунных и иммунодефицитных заболеваний.</p>                                                                                                                                                |  |
|  | <p>ОПК-2.12. Способен использовать биохимические методы анализа для оценки и коррекции процесса производства продуктов питания из растительного и животного сырья на основе превращений основных структурных компонентов</p> | <p><b>Воспроизводит</b> базовые знания в области математических и естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания из растительного и животного сырья на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов</p> <p><b>Понимает</b> принципы биотрансформации свойств сырья и пищевых систем; физико-химические, химические и биохимические процессы с целью освоения технологий продуктов питания из растительного и животного сырья</p> <p><b>Применяет</b> навыки проведения теоретических и экспериментальных исследований в области переработки растительного и животного сырья с использованием современных методов</p> |  |
|  | <p>ОПК-2.13. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать молекулярно-генетические методы анализа для оценки</p>                                                                          | <p><b>Воспроизводит</b> молекулярные особенности различных видов биосистем, специфику реализации генетической информации и степень возможности влиять на все этапы ее реализации, а также влияния особенностей генетической реализации систем на уровень их биологической и экологической безопасности</p> <p><b>Понимает</b> способы оценки состояния биосистем и производств с помощью молекулярно-генетических методов</p> <p><b>Применяет</b> молекулярно-генетические методы оценки</p>                                                                                                                                                                                      |  |

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                  | состояния биологических систем и биологических производств                                                                                                                                                                  | состояния биосистем и биологических производств; основные методы генной инженерии и молекулярного моделирования для профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |
|                                                                                                                  | ОПК-2.14. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать биохимические методы анализа для оценки строения и биохимических свойств белковых молекул                                         | <b>Воспроизводит</b> строение и биохимические свойства белков<br><b>Понимает</b> основные механизмы регуляции метаболических превращений белковых молекул<br><b>Применяет</b> навыки проведения химического эксперимента и оформления его результатов                                                                                                                                                                                     |                                                               |
|                                                                                                                  | ОПК-2.15. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать биохимические методы анализа для оценки и коррекции состояния организма, связанного с обеспеченностью живых организмов витаминами | <b>Воспроизводит</b> молекулярные механизмы функционирования живых систем, термины и определения, используемые в биохимии витаминов, строение и функции основных витаминов,<br><b>Понимает</b> возможности координации и регуляции метаболических процессов, лежащих в основе функционирования живых систем<br><b>Применяет</b> методы исследования качественного и количественного содержания витаминов в разных биологических объектах. |                                                               |
| ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно- | ОПК-3.1. Применяет методы биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.                                                                                            | <b>Воспроизводит:</b> молекулярно-генетические, цитологические основы гаметогенеза и эмбриогенеза; понятие единства и связи процессов онтогенеза и филогенеза; представления о репродуктивных процессах организма, аномалиях развития, о генетическом контроле над развитием, эмбриональной индукции и детерминации развития, достижениях экспериментальной биологии и эмбриологии.                                                       | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |

|                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> |                                                                                                                                     | <p><b>Понимает:</b> онтогенез как целенаправленный и необратимый процесс развития на основе реализации генетической программы под влиянием факторов окружающей среды, причинно-следственные связи биологических процессов на разных уровнях организации жизни, информацию о развитии организма интегрировано со знаниями смежных биологических дисциплин, взаимосвязь и взаимообусловленность процессов развития организмов в онтогенезе.</p> <p><b>Применяет:</b> методы микроскопирования эмбриологических препаратов, приемы аналитического мышления.</p> |  |
|                                                                                                                                                                                                                          | <p>ОПК-3.2. Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов.</p> | <p><b>Воспроизводит</b> цитологические и молекулярные основы наследственности,</p> <p><b>Понимает</b> структурно-функциональную организацию генетической программы живых объектов</p> <p><b>Применяет</b> методы генетики для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p>                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|                                                                                                                                                                                                                          | <p>ОПК-3.3. Применяет знание основ эволюционной теории для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза.</p>                     | <p><b>Воспроизводит</b> основы эволюционной теории для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза.</p> <p><b>Понимает</b> основы эволюционной теории</p> <p><b>Применяет</b> основы эволюционной теории для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | ОПК-3.4. Применяет методы молекулярной биологии в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                   | <p><b>Воспроизводит</b> структурные основы нуклеиновых кислот; особенности структуры ДНК и РНК, связь их структуры с выполняемой функцией</p> <p><b>Понимает</b> принципы клеточной организации биологических объектов; основы биофизических и биохимических механизмов жизнедеятельности</p> <p><b>Применяет</b> основные методы исследования структуры и функций объектов молекулярной биологии; знания о структуре и свойствах нуклеиновых кислот, передаче и воспроизведении наследственной информации, синтезе белка, регуляции этих процессов.</p>                                   |  |
|  | ОПК-3.5. Способен применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владеет знанием механизмов гомеостатической регуляции; владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем | <p><b>Воспроизводит</b> основополагающие концепции генетики и круг основных задач, которые решаются в рамках молекулярной биологии; способы получения, организации и анализа геномных данных</p> <p><b>Понимает</b> принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов, эмбриологии и молекулярных механизмов жизнедеятельности.</p> <p><b>Применяет</b> навыки поиска молекулярно-биологической информации в международных базах данных с помощью системы запросов; навыки работы с биоинформатическими банками данных.</p> |  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Воспроизводит</b> основные принципы анализа и теоретические основы базовых методов метагеномного анализа; современные методы метагеномного анализа с использованием геномных прочтений; программное обеспечение, необходимое для обработки экспериментальных результатов и оформления этих результатов в виде отчетов, статей и т. П.; методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий, необходимые для освоения дисциплин</p>                                                                          |  |

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     | <p>профессионального цикла; современные методы статистической обработки биологических экспериментальных данных; основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности; основы проектирования и методы контроля биотехнологических процессов.</p> <p><b>Понимает</b> решение различных задач (учебных или возникающих в процессе исследовательской работы) с использованием базовых знаний по дисциплине,</p> <p><b>Применяет</b> базовые теоретические знания современной биологии, методологии современных биологических исследований; новейших достижений в области биологических исследований; использовать теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента, анализа и оформления полученных результатов; формулировать проблему и предлагать пути ее решения с использованием биотехнологических методов и подходов; навыки решения типовых задач по дисциплине.</p> |                                                               |
| ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии | ОПК-4.1. Осуществляет мероприятия по охране и мониторингу окружающей среды; по использованию и восстановлению биоресурсов; использует знания закономерностей и методов общей и прикладной экологии. | <p><b>Воспроизводит</b> мероприятия по охране и мониторингу окружающей среды</p> <p><b>Понимает</b> принципы использования и восстановления биоресурсов</p> <p><b>Применяет</b> знания закономерностей и методов общей и прикладной экологии</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |
| ОПК-5. Способен применять в профессиональной                                                                                                                                        | ОПК-5.1. Способен применять базовые представления об                                                                                                                                                | <b>Воспроизводит:</b> цитологические основы наследственности, особенности гибридологического анализа, закономерности наследования при моно-, ди- и полигибридных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального         |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <p>деятельности<br/>современные<br/>представления об<br/>основах<br/>биотехнологических и<br/>биомедицинских<br/>производств, генной<br/>инженерии,<br/>нанобиотехнологии,<br/>молекулярного<br/>моделирования</p> | <p>основных<br/>закономерностях и<br/>современных достижениях<br/>генетики и селекции, о<br/>геномике и протеомике</p>        | <p>скрещиваниях, особенности наследования сцепленных генов, наследования пола и признаков, сцепленных с полом, молекулярные основы наследственности.<br/><b>Понимает:</b> методологию генетического анализа; генетические процессы в популяциях, особенности наследования биохимических признаков; решает задачи по генетике человека, растений и животных организмов.<br/><b>Применяет</b> методы анализа наследования признаков в популяциях и чистых линиях; методы микроскопии, гибридологического анализа наследственности.</p>    | <p>задания</p> |
|                                                                                                                                                                                                                    | <p>ОПК-5.2. Способен использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности</p>          | <p><b>Воспроизводит</b> принципы биоэтики в исследованиях живых организмов;<br/><b>Понимает</b> основы и принципы биоэтики; основные термины и понятия биоэтики; основные юридические документы, касающиеся биоэтики в РФ; международные законы в области биоэтики; правила гуманного обращения с лабораторными животными<br/><b>Применяет</b> практические навыки гуманного обращения с лабораторными животными, методы оценки научных исследований с точки зрения биоэтических принципов, понятия и термины биоэтики в дискуссиях</p> |                |
|                                                                                                                                                                                                                    | <p>ОПК-5.3. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических производств</p> | <p><b>Воспроизводит</b> современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств; принципы производства спиртов, аминокислот, органических кислот, полисахаридов, биологически активных соединений; основы биотехнологии<br/><b>Понимает</b> основы различных производств; принципы современных методов исследования для получения биологической информации<br/><b>Применяет</b> навыки практической работы с нормативной документацией, лабораторными и опытно-промышленными регламентами</p>              |                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии | ОПК-6.1. Способен использовать в профессиональной деятельности новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии | <p><b>Воспроизводит:</b> практические навыки и знания использования современных компьютерных технологий в биологических и экологических исследованиях, приемы моделирования биологических процессов</p> <p><b>Понимает:</b> принципы создания базы экспериментальных биологических данных;</p> <p><b>Применяет:</b> универсальные пакеты прикладных компьютерных программ; основные технические средства поиска научно-биологической информации; методы работы с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях</p> | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК-6.2. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы химии.                                                                                              | <p><b>Воспроизводит</b> стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы техники безопасности.</p> <p><b>Понимает</b> основные законы химии в профессиональной деятельности</p> <p><b>Применяет</b> базовые навыки проведения химического эксперимента и оформления его результатов; проводит простые химические опыты по предлагаемым методикам</p>                                                                          |                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                                   | <p><b>Воспроизводит:</b> полученные в ходе изучения предмета теоретические и экспериментальные знания для изучения различных свойств биологических объектов.</p> <p><b>Понимает:</b> основы органической химии, механизмов протекания реакций, роль предмета в исследовании физико-химических свойств биологических объектов.</p> <p><b>Применяет:</b> учебную, научную и справочную литературу в области органической химии в целом и механизмов органических реакций в частности, теоретические и экспериментальные методы исследования механизмов реакций органических и природных соединений.</p> |  |
|  | ОПК-6.3. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.                                                                | <p><b>Воспроизводит</b> базовый материал по теории множеств и теории функций</p> <p><b>Понимает</b> различные приложения различных теорем и соотношений теории множеств и теории функций в биологических науках</p> <p><b>Применяет</b> методы теории множеств и теории функций для применения в различных областях биологии</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|  | ОПК-6.4. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы аналитической химии, применять аналитические методы теоретических и экспериментальных исследований | <p><b>Воспроизводит</b> общие закономерности протекания химических реакций, используемых в аналитической химии</p> <p><b>Понимает</b> основные законы аналитической химии; ориентируется в основных аналитических характеристиках методов анализа и идентификации веществ</p> <p><b>Применяет</b> навыки практического использования современных инструментальных методов анализа для решения конкретных аналитических задач</p>                                                                                                                                                                      |  |
|  | ОПК-6.5. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии,                                                                                     | <p><b>Воспроизводит:</b></p> <p>– основные физические законы и их следствия (физические основы механики; колебания и волны, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики), физические принципы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии в части дисциплины «Физика».</p> | <p>исследования биологических объектов и измерения отдельных их характеристик;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы физических методов анализа вещества;</li> <li>– характеристики физических факторов, оказывающих воздействие на живой организм;</li> <li>– метрологические требования при работе с физической аппаратурой, правила техники безопасности работы в учебной лаборатории с физической аппаратурой.</li> </ul> <p><b>Понимает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать в профессиональной деятельности новые естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;</li> <li>– устройство используемых ими приборов и принципов их действия, навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.</li> </ul> <p><b>Применяет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований;</li> <li>– в профессиональной деятельности основные законы физики и методы математического моделирования теоретических и экспериментальных исследований, используя современные образовательные и информационные технологии;</li> <li>– новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности.</li> </ul> |  |
|  | <p>ОПК-6.6. Способен применять методы математического анализа</p>                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>Воспроизводит</b> базовые понятия математического моделирования;</p> <p><b>Понимает</b> особенности кинетики биологических систем</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |

|  |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | и моделирования, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.                                            | <b>Применяет</b> математический аппарат для построения кинетических моделей биологических процессов; моделирование биологических процессов с последующей критической оценкой предложенных моделей.                                                                                            |  |
|  | ОПК-6.7. Способен использовать методы моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые естественнонаучные знания в области выращивания лабораторных животных | <b>Воспроизводит</b> методы разведения и содержания лабораторных животных;<br><b>Понимает</b> область использования лабораторных животных в экспериментальной биологии<br><b>Применяет</b> принципы работы с лабораторными животными при решении экспериментальных задач                      |  |
|  | ОПК-6.8. Способен использовать в профессиональной деятельности новые естественнонаучные знания                                                                                               | <b>Воспроизводит</b> основы и принципы самоорганизации; основные термины и понятия синергетики<br><b>Понимает</b> принципы междисциплинарного подхода в синергетике<br><b>Применяет</b> методологию и терминологию в области синергетики; знания механизмов гомеостатической регуляции        |  |
|  |                                                                                                                                                                                              | <b>Воспроизводит</b> метаболические пути превращений углеводов, липидов, нуклеиновых кислот и регуляцию этих процессов<br><b>Понимает</b> связи между строением химических соединений и их биологической функцией; интеграцию<br><b>Применяет</b> комплекс лабораторных методов, используемых |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                        | при проведении практических и лабораторных работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|  | ОПК-6.9. Способен применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований кинетических и термодинамических параметров ферментативных реакций с использованием современных образовательных и информационных технологий | <p><b>Воспроизводит</b> термодинамические основы химических превращений в клетке; методы экспериментального исследования скорости ферментативных реакций;</p> <p><b>Понимает</b>, как правильно применять методики измерения скорости ферментативных реакций, анализировать экспериментальные данные по кинетике ферментативных реакций, выяснять их механизмы; основные закономерности протекания ферментативных реакций</p> <p><b>Применяет</b> комплекс лабораторных и компьютерных методов исследования кинетических и термодинамических параметров ферментативных реакций.</p> |  |
|  | ОПК-6.10. Способен использовать теоретические и экспериментальные исследования структуры и функций мембран                                                                                                                                                             | <p><b>Воспроизводит</b> структурные основы биологических мембран, особенности мембранных белков и их функции</p> <p><b>Понимает</b> биохимические основы процессов, протекающих в мембранах, их структуру и функционирование</p> <p><b>Применяет</b> методы исследования биологических мембран</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|  | ОПК-6.11. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии и применять флуоресцентные методы исследования                                                                                                                           | <p><b>Воспроизводит</b> физические основы флуоресценции, люминесцентные характеристики основных эндогенных флуорофоров и хромофоров, используемые в биомедицинской диагностике флуоресцентные маркеры.</p> <p><b>Понимает</b>, как проводить флуоресцентные исследования: выбрать источник возбуждения, подобрать светофильтры и приемник излучения; оценить достоверность получаемых экспериментальных данных; представить результаты эксперимента в форме, соответствующей области применения (анализ физических процессов, либо</p>                                              |  |



|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                | медикобиологические и диагностические приложения).<br><b>Применяет</b> навыки обработки экспериментальных данных на персональном компьютере                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                               |
|                                                                                                                                                  | ОПК-6.12. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии и применять иммунохимические методы исследования | <b>Воспроизводит</b> основные свойства антител и антигенов, принципы иммунохимического анализа и его роль среди других методов анализа, современные подходы к разработке новых вариантов иммуноанализа для использования не только для аналитических целей, но и диагностике заболеваний, контроле биологически активных веществ.<br><b>Понимает</b> , как проводить иммунохимические исследования<br><b>Применяет</b> навыки планирования исследований, связанных с применением иммунохимических методов анализа, приемами оценки эффективности иммунохимического анализа   |                                                               |
| ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-7.1. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности                                      | <b>Воспроизводит</b> компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации; возможности современных информационных технологий и перспективы их развития; методы и возможности современных вычислительных технологий<br><b>Понимает</b> основные тенденции и направления развития WEB-технологии;<br><b>Применяет</b> инструментальные средства обработки информации и методы разработки средств реализации информационных технологий; навыки применения знаний современных информационных технологий при выполнении любых конкретных задач, стоящих перед пользователем | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |
|                                                                                                                                                  | ОПК-7.2. Способен применять современные информационно коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с             | <b>Воспроизводит</b> знания о современных аспектах биоэтики и методы продвижения биоэтических норм в образовании<br><b>Понимает</b> нормативные документы, регламентирующие био- и медицинские эксперименты и биобезопасность биотехнологических и биомедицинских производств<br><b>Применяет</b> эксперименты с учетом биоэтических норм и принципов                                                                                                                                                                                                                        |                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                 | учетом требований информационной безопасности                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                               |
| ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты | ОПК-8.1. Способен использовать методы обработки, систематизации и представления лабораторной информации | <p><b>Воспроизводит</b> теоретические знания о строении, изменении состава и реакционной способности реагирующих веществ для предсказания особенностей протекания реакций, состава, строения и свойств продуктов</p> <p><b>Понимает</b> основные законы и закономерности изменения свойств элементов в связи с их электронным строением</p> <p><b>Применяет</b> навыки работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способен проводить оценку возможных рисков</p> | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                         | <p><b>Воспроизводит</b> качественные химические реакции катионов и анионов; теоретические основы химических методов анализа и исследования химических веществ;</p> <p><b>Понимает</b> основные методы получения и исследования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                               |

|  |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                              | <p>веществ; сущность химических и инструментальных методов анализа</p> <p><b>Применяет</b> навыки проведения химического анализа; интерпретирует полученные при проведении анализа данные</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|  | ОПК-8.2. Применяет навыки работы с современным лабораторным оборудованием; анализирует полученные результаты | <p><b>Воспроизводит</b> свойства растворов электролитов и неэлектролитов, свойства и особенности высокомолекулярных соединений</p> <p><b>Понимает</b> факторы, влияющие на застудневание, набухание, коацервацию высокомолекулярных веществ</p> <p><b>Применяет</b> физико-химические методики анализа веществ</p> <p><b>Воспроизводит</b> области применения и возможности различных физико-химических методов анализа; технику безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием</p> <p><b>Понимает</b>, как интерпретировать результаты, полученные с использованием различных физико-химических методов анализа</p> <p><b>Применяет</b> методы математической обработки результатов измерений; навыки использования учебной и специальной литературы</p> |  |

#### Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.

| Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции выпускника | Результаты обучения | Процедура освоения |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ | ПК-1.1. Использует все технические возможности и знания в области систематики высших растений для выполнения лабораторных работ на высоком научном уровне              | <p><b>Воспроизводит</b> признаки различия разных групп растений; систематику основных таксонов, происхождение и эволюцию высших растений; рациональное и бережное отношение к растительным объектам как единственному источнику первичной органики и кислорода жизненно необходимых для всего живого на Земле</p> <p><b>Понимает</b> принципы структурно-функциональной организации разных таксонов высших растений; единство и взаимосвязь растительных организмов и условий окружающей среды</p> <p><b>Применяет</b> разные методы описания и сравнительного анализа растительных объектов; знания по сохранению и приумножению растительных ресурсов</p> | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |
|                                                                                                                                                         | ПК-1.2. Способен использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных и научно-исследовательских работ по физиологии человека и животных     | <p><b>Воспроизводит:</b> основы выполнения научно-исследовательской работы по физиологии человека и животных на современном техническом уровне.</p> <p><b>Понимает:</b> как использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ по физиологии человека и животных.</p> <p><b>Применяет:</b> технические навыки и знания для выполнения лабораторных работ по физиологии человека и животных на высоком научном уровне</p>                                                                                                                                                                                                  |                                                               |
|                                                                                                                                                         | ПК-1.3. Способен использовать современное биохимическое оборудование для выполнения лабораторных и научно-исследовательских работ для изучения биохимических процессов | <p><b>Воспроизводит</b> принципы работы современного биохимического оборудования;</p> <p><b>Понимает,</b> как пользоваться современной аппаратурой для биохимического анализа;</p> <p><b>Применяет</b> современные физико-химические и химические подходы, приемы и методы для изучения биохимических процессов как in vivo, так и in vitro</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | ПК-1.4. Способен использовать современные биофизические методы исследования и соответствующую современную аппаратуру для изучения биофизических процессов, протекающих в живых организмах | <p><b>Воспроизводит</b> физические основы важнейших биологических процессов: размножения, роста, транспорта, возбудимости</p> <p><b>Понимает</b> физические принципы современных биофизических методов исследования и устройство соответствующей современной аппаратуры</p> <p><b>Применяет</b> навыки работы с современным лабораторным оборудованием; комплекс лабораторных и компьютерных методов исследования физических основ биологических процессов</p>                                                                                                        |  |
|  | ПК-1.5. Способен использовать полевое оборудование для выполнения работ по исследованию альгофлоры                                                                                        | <p><b>Воспроизводит</b> многообразие уровней жизни; разнообразие альгофлоры мира; географическое распространение видов</p> <p><b>Понимает</b> влияние условий существования на выработку адаптаций; характерные особенности строения и диагностических признаков водорослей; различие представителей различных групп водорослей;</p> <p><b>Применяет</b> полевое оборудование; методы отбора и анализа растительного материала; навыками стационарных и маршрутных наблюдений за объектами; навыки работы с низшими водными растениями, современным оборудованием</p> |  |
|  | ПК-1.6. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ в области биохимии                            | <p><b>Воспроизводит</b> классификацию физико-химических методов анализа</p> <p><b>Понимает</b> области применения; технику безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием</p> <p><b>Применяет</b> навыки выполнения биохимического эксперимента с использованием возможностей различных физико-химических методов анализа</p>                                                                                                                                                                                                                       |  |
|  | ПК-1.7. Способен эксплуатировать современную оборудование для исследования                                                                                                                | <p><b>Воспроизводит</b> классические методы изучения ферментативного катализа; принципы и методы определения активности ферментов; способы выделения и очистки ферментов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |

|  |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | активности ферментов                                                                                                                                       | <p><b>Понимает</b>, когда и для какой цели необходимо определение того или иного кинетического параметра для характеристики фермента</p> <p><b>Применяет</b> измерительные приборы и оборудование для расчёта кинетических параметров ферментативных реакций; анализирует полученные экспериментальные данные</p>                                                                                                                                                                                                                              |  |
|  | ПК-1.8. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных работ в области биохимии     | <p><b>Воспроизводит</b> требования техники безопасности, принципы работы аппаратуры и оборудования</p> <p><b>Понимает</b> методы работы с животными объектами с использованием современных физико-химических методов</p> <p><b>Применяет</b> методы исследования, правила и условия выполнения работ, технические расчеты, оформление получаемых результатов</p>                                                                                                                                                                               |  |
|  | ПК-1.9. Способен использовать современное оборудование для диагностики биохимических нарушений, анализа и оценки состояния живых систем                    | <p><b>Воспроизводит</b> термины и определения, используемые в медицинской биохимии; методы диагностики биохимических нарушений; молекулярных механизмы жизнедеятельности</p> <p><b>Понимает</b> химические основы жизни; принципы клеточной организации биологических объектов</p> <p><b>Применяет</b> основными биохимическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>                                                                                                                                                           |  |
|  | ПК-1.10. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ | <p><b>Воспроизводит</b> выполнение научно-исследовательской работы на современном техническом уровне</p> <p><b>Понимает</b>, как использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ</p> <p><b>Применяет</b> технические навыки и знания для выполнения лабораторных работ на высоком научном уровне</p> <p><b>Воспроизводит</b> современные методы работы с биологическими объектами в полевых условиях</p> <p><b>Понимает</b>, как применять методы компьютерной обработки по результатам экспериментов</p> |  |

|                                 |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                 |                                             | <b>Применяет</b> полевые и лабораторные методы зоологического исследования и изучения наглядного материала по зоологии беспозвоночных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |
|                                 |                                             | <b>Воспроизводит</b> знания о географическом распространении, многообразии представителей местной флоры, их название, статусы, хозяйственное значение<br><b>Понимает</b> роль различных таксонов в природе, жизни человека и народном хозяйстве; определяет взаимоотношения между растениями их роль в сообществе<br><b>Применяет</b> навыки работы с современным оборудованием, статистической обработки, самостоятельной работы с научной литературой |                                       |
|                                 |                                             | <b>Воспроизводит</b> современные методы работы с биологическими объектами в полевых условиях<br><b>Понимает</b> , как применять методы компьютерной обработки по результатам экспериментов<br><b>Применяет</b> полевые и лабораторные методы зоологического исследования и изучения наглядного материала по зоологии позвоночных                                                                                                                        |                                       |
|                                 |                                             | <b>Воспроизводит</b> методы работы с растительными объектами в полевых условиях<br><b>Понимает</b> , как применять методы компьютерной обработки результатов экспериментов<br><b>Применяет</b> полевые методы ботанического исследования и изучения наглядного материала по ботанике                                                                                                                                                                    |                                       |
|                                 |                                             | <b>Воспроизводит</b> основы выполнения научно-исследовательской работы на современном оборудовании<br><b>Понимает</b> , как использовать современное лабораторное оборудование для выполнения исследовательской работы<br><b>Применяет</b> технические навыки и знания для выполнения исследовательской работы на высоком научном уровне                                                                                                                |                                       |
|                                 |                                             | <b>Воспроизводит</b> современные представления о системе органического мира, месте животных в ней; методы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |
| ПК-2. Способен владеть приемами | ПК-2.1. Способен составлять научные обзоры, |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Защита отчета.<br>Контроль выполнения |

|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований | пояснительные записки; анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых исследований в области зоологии                                                 | научного исследования в современной зоологии; особенности морфологии, образа жизни, циклов развития беспозвоночных животных основных систематических групп;<br><b>Понимает</b> научные представления о животных как системных биологических объектах на трех уровнях организации: организменном, популяционно-видовом и биоценоотическом;<br><b>Применяет</b> методы системного анализа зоологической информации; методы и навыки лабораторных зоологических исследований; способы презентации зоологической информации                                                                                                                                    | индивидуального задания |
|                                                                                                                                                                                                              | ПК-2.2. Способен составлять научные обзоры, пояснительные записки; анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых исследований лекарственных растений | <b>Воспроизводит</b> современные технические возможности обработки, сортировки и маркировки растительного сырья;<br><b>Понимает</b> принципы классификации лекарственного растительного сырья; методы описания и картирования; нормативно-техническую документацию;<br><b>Применяет</b> навыки работы с современным заготовительным, сушильным и сортировочным оборудованием; методы рационального природопользования, восстановления и охраны биоресурсов; навыками фиксации материала разными способами, методами отбора и анализа растительного материала; заготовительного процесса растений, возделывания лекарственных растений, сбора и хранения их |                         |
|                                                                                                                                                                                                              | ПК-2.3. Способен составлять пояснительные записки; анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых исследований в области микологии                    | <b>Воспроизводит</b> методы наблюдения и идентификации и классификации грибов;<br><b>Понимает</b> получаемую научную информацию;<br><b>Применяет</b> знания и методы для воспроизводства и культивирования грибов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |



|  |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>ПК-2.4. Способен владеть приемами составления научно-технических отчетов, обзоров и пояснительных записок, анализировать получаемую информацию и представлять результаты лабораторных исследований в области технической биохимии</p> | <p><b>Воспроизводит</b> основные принципы технологического и технического оснащения производств по производству вина и виноматериалов, мясных и молочных продуктов, а также при получении новых зерновых продуктов, развития пищевых технологий, основами стандартизации сырья и готовой продукции;</p> <p><b>Понимает</b> природу качественных изменений продукции бродильных производств и виноделия в процессе ее изготовления;</p> <p><b>Применяет</b> современные методы исследования</p>                                                                                                               |  |
|  | <p>ПК-2.5. Способен составлять научно-технические отчеты, обзоры, анализировать получаемую информацию по изучаемому вопросу, представлять результаты обработки экспериментальных данных</p>                                              | <p><b>Воспроизводит</b> основные этапы выполнения научных исследований, сбора литературной информации по изучаемому вопросу, основные методы постановки опытов и приемы биометрической обработки экспериментальных данных</p> <p><b>Понимает</b> приемы и методы исследований, которые позволяют решить поставленную для исследования задачу и правильно оценивать данные опыта и делать выводы</p> <p><b>Применяет</b> навыки биометрической обработки экспериментальных данных и написания методики эксперимента, оформления литературного обзора по изучаемому вопросу и проведения патентного поиска</p> |  |
|  | <p>ПК-2.6. Способен владеть приемами составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать получаемую информацию и представлять результаты</p>                                      | <p><b>Воспроизводит</b> принципы работы с определителями, способен определять принадлежность насекомых к отрядам, семействам и т.д.</p> <p><b>Понимает</b>, как установить принадлежность любого беспозвоночного из числа представителей дагестанского фауны к определенному классу и отряду; объясняет адаптационные черты в строении и поведении животных</p> <p><b>Применяет</b> методы сбора, учета, хранения беспозвоночных животных, изготовления коллекций и препаратов</p>                                                                                                                           |  |

|                                                                  |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                               |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                  | полевых и лабораторных биологических исследований                                                | <p><b>Воспроизводит</b> базовые представления о разнообразии биологических объектов, их значение для устойчивости биосферы</p> <p><b>Понимает</b>, как пользоваться методами наблюдения, идентификации растений</p> <p><b>Применяет</b> навыки и методы идентификации растительных объектов</p>                                                                                                           |                                                               |
|                                                                  |                                                                                                  | <p><b>Воспроизводит</b> особенности строения, питания, местообитания и размножения типичных представителей позвоночных животных</p> <p><b>Понимает</b> правила сбора первичного биологического материала, в том числе в коллекционных целях</p> <p><b>Применяет</b> навыки обработки полученных данных, навыки разработки и создания баз данных, формулирования запросов, использования запросов сети</p> |                                                               |
|                                                                  |                                                                                                  | <p><b>Воспроизводит</b> основные методы сбора и этикетирования материала</p> <p><b>Понимает</b> правила ведения полевого журнала и документации для регистрации полевых наблюдений</p> <p><b>Применяет</b> приемы составления научных отчетов, обзоров, пояснительных записок</p>                                                                                                                         |                                                               |
|                                                                  |                                                                                                  | <p><b>Воспроизводит</b> принципы составления отчетов по результатам эксперимента, обзоров и пояснительных записок</p> <p><b>Понимает</b>, как анализировать полученную в ходе экспериментальной работы научную информацию</p> <p><b>Применяет</b> навыки представления результатов экспериментальной работы</p>                                                                                           |                                                               |
| ПК-3. Способен владеть современными методами обработки полевой и | ПК-3.1. Способен применять навыки выявления экологических адаптаций живых организмов в различных | <b>Воспроизводит</b> основные особенности различных биомов земного шара; методы обработки полевого материала в процессе изучения биомов                                                                                                                                                                                                                                                                   | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |

|                                       |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| лабораторной биологической информации | биомах Земли                                                                                                                                        | <p><b>Понимает</b> причины современного распространения организмов и их сообществ по поверхности Земли, причины изменений в видовом составе сообществ;</p> <p><b>Применяет</b> навыки нанесения ареалов живых организмов на контурные карты; навыки выявления экологических адаптаций живых организмов в различных биомах Земли</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|                                       | ПК-3.2. Способен применять математические методы обработки полученной в ходе эксперимента информации, работать с основными математическими моделями | <p><b>Воспроизводит</b> методы анализа, сравнения и распределения статистических данных; основные виды математических моделей</p> <p><b>Понимает</b>, как с помощью первичного учета и отчетности, систематической регистрации и других форм статистического наблюдения собирать массовые статистические данные, делать выводы</p> <p><b>Применяет</b> технологии приобретения, использования и обновления экологических и математических знаний</p>                                                                                                                                                                                      |  |
|                                       | ПК-3.3. Способен проводить физико-химический анализ различных веществ                                                                               | <p><b>Воспроизводит</b> технику проведения основных физико-химических экспериментов</p> <p><b>Понимает</b> физико-химические параметры истинных растворов, смесей, растворов высокомолекулярных соединений</p> <p><b>Применяет</b> физико-химические методики анализа веществ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|                                       | ПК-3.4. Способен анализировать состояние живых организмов путем оценки их гормонального статуса                                                     | <p><b>Воспроизводит</b> системы внутриклеточной сигнализации обеспечивающих передачу сигналов при рецептор-зависимой активации клеточных функций (пролиферация, дифференцировка, секреция, агрегация, рост и движение, возбуждение, хемо и фоторецепция), принципы их функционирования, а также строение, биосинтез и механизмы действия гормонов.</p> <p><b>Понимает</b> пути передачи сигналов с рецепторов и механизмы усиления этих сигналов; систематизирует знания, полученные при изучении лекций, учебников, монографий и других источников информации; свободно и грамотно излагает теоретический материал, вести дискуссии.</p> |  |

|  |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                       | <b>Применяет</b> практические навыки исследований типов рецепторов, механизмов сопряжения рецепторов с эффекторными молекулами, производящими вторичные мессенджеры, типов эффекторных молекул, механизмов образования и функции самих мессенджеров                               |  |
|  | ПК-3.5. Способен анализировать энергетический статус живых организмов                                 | <b>Воспроизводит</b> современные методы обработки полевой биологической информации<br><b>Понимает</b> методы анализа полученной полевой и лабораторной информации<br><b>Применяет</b> полевую и лабораторную биологическую информацию                                             |  |
|  | ПК-3.6. Владеет методическими приемами проведения биохимических исследований организма                | <b>Воспроизводит</b> возможность координации и регуляции метаболизма<br><b>Понимает</b> методические приемы проведения биохимических исследований<br><b>Применяет</b> современные биохимические методы исследования                                                               |  |
|  | ПК-3.7. Способен применять современные методы при разведении лабораторных животных                    | <b>Воспроизводит</b> закономерности воспроизведения и индивидуального развития лабораторных животных<br><b>Понимает</b> теории и методы современной биологии в сфере разведения лабораторных животных<br><b>Применяет</b> современные методы при разведении лабораторных животных |  |
|  | ПК-3.8. Способен систематизировать знания, полученные в ходе проведения лабораторного эксперимента    | <b>Воспроизводит</b> области применения синергетики<br><b>Понимает</b> методы систематизирования знаний, полученные при изучении лекций, учебников, монографий и других источников информации<br><b>Применяет</b> методы современных исследований в биологии                      |  |
|  | ПК-3.9. Способен анализировать полученную лабораторную информацию о работе мышечной системы организма | <b>Воспроизводит</b> биохимические процессы, протекающие в мышцах<br><b>Понимает</b> процессы, происходящие в мышцах при физической нагрузке                                                                                                                                      |  |

|  |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                        | <b>Применяет</b> современные методы обработки лабораторной биологической информации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|  | ПК-3.10. Владеет современными методами обработки результатов флуоресцентных измерений                                  | <b>Воспроизводит</b> принципы и технику работы на различных типах лабораторного оборудования<br><b>Понимает</b> , как правильно снимать показания, вести протокол или рассчитывать результаты; основы работы на исследовательской аппаратуре<br><b>Применяет</b> современные методы биохимических исследований; навыки калибровки и коррекции флуоресцентных измерений; навыки выбора условий проведения флуоресцентных измерений                                       |  |
|  | ПК-3.11. Владеет современными методами обработки результатов иммунохимического анализа                                 | <b>Воспроизводит</b> основные иммунохимические методы и область их применения;<br><b>Понимает</b> возможность применения иммунохимических методов анализа в конкретных практических приложениях; современные подходы к разработке новых вариантов иммуноанализа для использования не только для аналитических целей, но и при диагностике заболеваний, контроле биологически активных веществ<br><b>Применяет</b> приемы оценки эффективности иммунохимического анализа |  |
|  | ПК-3.12 Способен владеть современными методами обработки информации, полученной в ходе научно-исследовательской работы | <b>Воспроизводит</b> современные методы обработки информации, полученной в ходе научно-исследовательской работы<br><b>Понимает</b> , какие методы статистической обработки использовать для анализа полученной в ходе научно-исследовательской работы информации<br><b>Применяет</b> навыки статистической обработки экспериментальных данных                                                                                                                           |  |
|  | ПК-3.13. Владеет современными методами анализа данных в области метагеномики                                           | <b>Воспроизводит</b> методы и принципы анализа данных в области метагеномики;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>Понимает</b> требования нормативных документов, регламентирующих организацию исследований в области метагеномики</p> <p><b>Применяет</b> методы и принципы анализа данных в области метагеномики</p>                                                                                                                                                                                                              |                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                               | ПК-3.14. Владеет навыками работы с биоинформатическими данными                                                                                                                                                                              | <p><b>Воспроизводит</b> поиск молекулярно-биологической информации в международных базах данных с помощью системы запросов</p> <p><b>Понимает</b> принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов, эмбриологии и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p> <p><b>Применяет</b> практические навыки работы с биоинформатическими банками данных</p> |                                                               |
| ПК-4. Способен использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях | ПК-4.1. Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации; создает электронные базы экспериментальных биологических данных; способен работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях | <p><b>Воспроизводит</b> принципы работы технических средств поиска научно-биологической информации</p> <p><b>Понимает</b> принципы создания электронных баз экспериментальных биологических данных</p> <p><b>Применяет</b> навыки работы в глобальных компьютерных сетях</p>                                                                                                                                            | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |
| ПК-5. Способен осуществлять педагогическую                                                                                                                                                                                    | ПК-5.1. Осуществляет педагогическую деятельность на основе                                                                                                                                                                                  | <b>Воспроизводит</b> основы биологических знаний для осуществления педагогической деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального         |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| деятельность на основе специальных научных знаний                                                                                                                                                             | знаний биологии<br>ПК-5.2. Использует в преподавании биологии достижения современной науки                                                      | <b>Понимает</b> , как использовать современные биологические знания для преподавания в школе<br><b>Применяет</b> информацию о современных научных достижениях в области биологии                                                                                                                                                     | задания                                                       |
| ПК-6. Способен использовать знания основ психологии и педагогики в преподавании биологии, в просветительской деятельности среди населения с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности общества | ПК-6.1. Использует знания основ психологии для просветительской деятельности среди населения с целью повышения уровня биологической грамотности | <b>Воспроизводит</b> основы психологии в преподавании биологии в школе<br><b>Понимает</b> принципы ведения просветительской деятельности среди населения с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности<br><b>Применяет</b> разные методики и приемы преподавания для работы с обучающимися в школе                      | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |
|                                                                                                                                                                                                               | ПК-6.2. Использует имеющиеся знания для повышения биолого-экологической грамотности общества                                                    | <b>Воспроизводит</b> закономерности и методы преподавания биологии<br><b>Понимает</b> принципы проведения мероприятий по использованию и восстановлению биологических ресурсов<br><b>Применяет</b> знания по охране и мониторингу окружающей среды для повышения биолого-экологической грамотности населения                         |                                                               |
| ПК-7. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса в соответствии с современными методиками и технологиями для обеспечения качества учебного процесса                        | ПК-7.1. Применяет знания по в области ботаники при реализации образовательного процесса                                                         | <b>Воспроизводит:</b> принципы, методы и приемы описания и классификации растительных организмов<br><b>Понимает</b> приобретенные теоретические знания для решения поставленных прикладных задач<br><b>Применяет</b> навыки сравнения признаков растительных организмов, формулирования выводов по работам, оформления таблиц и схем | Защита отчета.<br>Контроль выполнения индивидуального задания |

## **5. Место производственной практики, преддипломной, в том числе научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы**

Производственная практика, преддипломная, в том числе научно-исследовательская работа входит в обязательную часть основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология, профиль подготовки Биохимия.

Преддипломная практика бакалавров базируется на освоении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы и является их логическим продолжением.

В процессе реализации практики происходит формирование и развитие универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций бакалавра, освоение современных методов научного исследования, углубление теоретических знаний и развитие ранее полученных навыков в решении конкретных научно-исследовательских и организационных задач, а также самостоятельной научно-исследовательской деятельности с применением новейших методов исследования, оценки эффективности их использования, развитии научного мышления и способности генерировать новые идеи и методические решения. Преддипломная практика является основой для прохождения бакалаврами научно-исследовательской работы.

## **6. Объем практики и ее продолжительность.**

Объем учебной практики **6** зачетных единиц, **216** академических часов.

Промежуточный контроль в форме **дифференцированного зачета**.

Производственная практика, преддипломная, в том числе научно-исследовательская работа проводится на 4 курсе в 8 семестре для очной формы обучения и на 5 курсе в 10 семестре для очно-заочной формы обучения.

## **7. Содержание практики.**

| №<br>п/<br>п | Разделы (этапы) практики                                                                                                                                                                                                        | Виды учебной работы, на<br>практике включая<br>самостоятельную работу<br>студентов и трудоемкость<br>(в часах) |            |                  |     | Формы<br>текущего<br>контроля                                                       |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                 | Всего                                                                                                          | Аудиторных |                  | СРС |                                                                                     |
|              |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                | Лекц<br>ии | Практич<br>еские |     |                                                                                     |
| 1            | Подготовительный этап.<br>Постановка целей и задач перед<br>бакалаврами, определение мест<br>практики, подписание сетевых<br>договоров с предприятиями и<br>учреждениями.<br>Проведение инструктажа по<br>технике безопасности, |                                                                                                                |            |                  |     | Контроль<br>документации.<br>Сдача зачета<br>по правилам<br>техники<br>безопасности |



|   |                                                                                                                                                                                                                                                   |     |  |   |     |                                                                 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|---|-----|-----------------------------------------------------------------|
|   | подписание журнала по технике безопасности.<br>Знакомство с оборудованием, приборами и материалами, необходимыми для реализации поставленных задач                                                                                                | 54  |  | 2 | 52  |                                                                 |
| 2 | Экспериментальный этап.<br>Выполнение всех видов работ, связанных со сбором фактического материала по программе практики и для подготовки ВКР бакалавра: налаживание методик и постановки эксперимента, полевые и лабораторные исследования и др. | 54  |  | 2 | 52  | Контроль выполнения графика практики, ведение дневника практики |
| 3 | Обработка и анализ полученной информации.<br>Проведение камеральной обработки полученных данных, математические и статистические расчеты, сопоставление полученных сведений с имеющимися данными в области проблемы проведенных работ             | 54  |  | 2 | 52  | Контроль исполнения графика практики                            |
| 4 | Подготовка отчета по практике.<br>Составление отчета по преддипломной практике, подготовка доклада и презентации.<br>Защита результатов практики                                                                                                  | 54  |  | 2 | 52  | Защита отчета по практике                                       |
|   | Итого                                                                                                                                                                                                                                             | 216 |  | 8 | 208 |                                                                 |

## 8. Формы отчетности по практике.

В качестве основной формы и вида отчетности по практике устанавливается письменный отчет обучающегося и отзыв руководителя. По завершении практики обучающийся готовит и защищает отчет по практике. Отчет состоит из выполненных студентом работ на каждом этапе практики. Отчет студента проверяет и подписывает руководитель. Он готовит письменный отзыв о работе студента на практике.

Аттестация по итогам практики проводится в форме **дифференцированного зачета** по итогам защиты отчета по практике, с учетом отзыва руководителя, на выпускающей кафедре комиссией, в составе которой присутствуют руководитель практики факультета, непосредственные руководители практики, представители кафедры, а также представители работодателей и (или) их объединений.

## 9. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.

### 9.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

### 9.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

#### УК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                                                                               | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                    | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| УК-1.1. Осуществляет поиск информации, требуемой для решения поставленной задачи, ориентируясь в различных категориях источников, интерпретирует и ранжирует полученную информацию | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| УК-1.2. Способен критически обрабатывать получаемую информацию, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, формировать собственные мнения и суждения, аргументировать их     |                                                              |                                                              |                                                               |

#### УК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

| Код и наименование индикатора<br>достижения компетенций                                                                                                                                                                                               | Оценочная шкала                                                    |                                                                    |                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                       | Удовлетворительно                                                  | Хорошо                                                             | Отлично                                                             |
| УК-2.1. определяет круг задач в рамках поставленной цели, а также связи между ними, предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта и возможных рисков. | Освоение 51-65% от<br>«Воспроизводит», «Понимает» и<br>«Применяет» | Освоение 66-85% от<br>«Воспроизводит», «Понимает» и<br>«Применяет» | Освоение 86-100% от<br>«Воспроизводит»,<br>«Понимает» и «Применяет» |
| УК-2.2. Способен спланировать реализацию задач в зоне своей ответственности с условием имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм                                                                                                    |                                                                    |                                                                    |                                                                     |
| УК-2.3. Способен выполнить задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректируя способы решения задач                                                                 |                                                                    |                                                                    |                                                                     |
| УК-2.4. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их применения и/или совершенствования, описывает условия для внедрения                                                                                                                |                                                                    |                                                                    |                                                                     |

### УК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»

| Код и наименование индикатора | Оценочная шкала |
|-------------------------------|-----------------|
|-------------------------------|-----------------|

| достижения компетенций                                                                                                           | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| УК-3.1. Использует вербальные и невербальные средства для обеспечения социального взаимодействия и командной работы в коллективе | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| УК-3.2. Определяет свою роль в команде во время работы над проектом                                                              |                                                              |                                                              |                                                               |

#### УК-4.

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)»

| Код и наименование индикатора<br>достижения компетенций                                             | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                     | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| УК-4.1. Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном(ых) языке(ах) | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| УК-4.2. Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ  |                                                              |                                                              |                                                               |

#### УК-5.

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах»

| Код и наименование индикатора<br>достижения компетенций                                                                                                                                                              | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                      | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| УК-5.1. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| УК-5.2. Критически оценивает религиозно-моральные концепции и учения, работая с противоположными системами духовных ценностей                                                                                        |                                                              |                                                              |                                                               |

#### УК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»

| Код и наименование индикатора<br>достижения компетенций                                          | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                  | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| УК-6.1. Применяет основные принципы и инструменты тайм-менеджмента, техники управления временем. | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |

#### УК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности»

| Код и наименование индикатора<br>достижения компетенций                                   | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| УК-7.1. Оценивает уровень развития физических качеств и показателей собственного здоровья | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |

#### УК-8

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов»

| Код и наименование индикатора<br>достижения компетенций                                                                                                                                                                                                      | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                              | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| УК-8.1. Идентифицирует угрозы (опасности) техногенного, природного происхождения, в том числе при возникновении ЧС и военных конфликтов и выбирает методы и способы защиты природной среды и человека в повседневной жизни и в профессиональной деятельности | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |

#### УК-9

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах»

| Код и наименование индикатора<br>достижения компетенций | Оценочная шкала   |        |         |
|---------------------------------------------------------|-------------------|--------|---------|
|                                                         | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |

|                                                                                                                                               |                                                              |                                                              |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| УК-9.1. Использует базовые дефектологические знания как основу формирования инклюзивной культуры в социальной и профессиональной деятельности | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|

#### УК-10

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                                   | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                        | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| УК-10.1. Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |

#### УК-11

Схемы оценки уровня формирования компетенции «Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                           | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| УК-11.1. Понимает проблему коррупции как угрозу развитию экономики, реализации гражданами конституционных прав | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |

#### ОПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы

наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач»

| Код и наименование индикатора<br>достижения компетенций                                                                                                                          | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                  | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| ОПК-1.1. Обладает знаниями биологического разнообразия и использует методы наблюдения, идентификации, классификации растительных объектов                                        | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| ОПК-1.2. Обладает знаниями биологического разнообразия и использует методы наблюдения, идентификации, классификации животных объектов                                            |                                                              |                                                              |                                                               |
| ОПК-1.3. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения и идентификации метаболических процессов и связей между ними                     |                                                              |                                                              |                                                               |
| ОПК-1.4. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения и идентификации когнитивных процессов                                            |                                                              |                                                              |                                                               |
| ОПК-1.5. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения за нейрохимическими процессами мозга животных организмов и человека, опираясь на |                                                              |                                                              |                                                               |



|                                                                                                                                                    |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| представления о протекании метаболизма нейронов и жизнедеятельности нервной ткани на организменном уровне                                          |  |  |  |
| ОПК-1.6. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения за состоянием и работой мышечной системы организма |  |  |  |
| ОПК-1.7. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать биохимические методы анализа биологических жидкостей организма       |  |  |  |

#### ОПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                                                                      | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                           | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| ОПК-2.1. Способен применять принципы структурно-функциональной организации живых объектов, использовать цитологические методы анализа для оценки и коррекции их состояния | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |

|                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| ОПК-2.2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации живых объектов, использовать цитологические и гистологические методы анализа для оценки и коррекции их состояния                                        |  |  |  |
| ОПК-2.3. Способен применять принципы структурно-функциональной организации организма человека, использовать физиологические методы анализа для оценки и коррекции состояния организма человека                                     |  |  |  |
| ОПК-2.4. Способен применять принципы структурно-функциональной организации различных микроорганизмов, принципы их классификации и номенклатуру, использовать цитологические методы анализа для оценки и коррекции их состояния     |  |  |  |
| ОПК-2.5. Применяет принципы структурно-функциональной организации растительных организмов на разных уровнях организации, применяет цитологические, физиологические методы анализа состояния растительных организмов и их сообществ |  |  |  |

|                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| ОПК-2.6. Способен применять принципы структурно-функциональной организации живых организмов, биохимические методы анализа для оценки и коррекции их состояния                                         |  |  |  |
| ОПК-2.7. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать цитологические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов                                |  |  |  |
| ОПК-2.8. Способен использовать физиологические, биохимические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов                                                                          |  |  |  |
| ОПК-2.9. Способен применять принципы структурно-функциональной организации и использовать биохимические методы изучения активности ферментов для оценки состояния и коррекции живых организмов.       |  |  |  |
| ОПК-2.10. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, биохимические, биофизические методы анализа энергетического обмена в норме и при патологии |  |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| ОПК-2.11. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические методы оценки состояния иммунитета и иммунной системы организма              |  |  |  |
| ОПК-2.12. Способен использовать биохимические методы анализа для оценки и коррекции процесса производства продуктов питания из растительного и животного сырья на основе превращений основных структурных компонентов |  |  |  |
| ОПК-2.13. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать молекулярно-генетические методы анализа для оценки состояния биологических систем и биологических производств               |  |  |  |
| ОПК-2.14. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать биохимические методы анализа для оценки строения и биохимических свойств белковых молекул                                   |  |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| ОПК-2.15. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать биохимические методы анализа для оценки и коррекции состояния организма, связанного с обеспеченностью живых организмов витаминами |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

### ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                             | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                  | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| ОПК-3.1. Применяет методы биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности. | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| ОПК-3.2. Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов.     |                                                              |                                                              |                                                               |
| ОПК-3.3. Применяет знание основ эволюционной теории для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза.                         |                                                              |                                                              |                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| ОПК-3.4. Применяет методы молекулярной биологии в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                   |  |  |  |
| ОПК-3.5. Способен применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владеет знанием механизмов гомеостатической регуляции; владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем |  |  |  |

#### ОПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                                                                                                | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                     | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| ОПК-4.1. Осуществляет мероприятия по охране и мониторингу окружающей среды; по использованию и восстановлению биоресурсов; использует знания закономерностей и методов общей и прикладной экологии. | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |

#### ОПК-5

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                                                 | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                      | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| ОПК-5.1. Способен применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике и протеомике | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| ОПК-5.2. Способен использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности                                        |                                                              |                                                              |                                                               |
| ОПК-5.3. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических производств                               |                                                              |                                                              |                                                               |

#### ОПК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                                                                               | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                    | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| ОПК-6.1. Способен использовать в профессиональной деятельности новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| ОПК-6.2. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы химии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |
| ОПК-6.3. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
| ОПК-6.4. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы аналитической химии, применять аналитические методы теоретических и экспериментальных исследований                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |
| ОПК-6.5. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии в части дисциплины «Физика». |  |  |  |
| ОПК-6.6. Способен применять методы математического анализа и моделирования, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.                                                                                                                                                                                  |  |  |  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| ОПК-6.7. Способен использовать методы моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые естественнонаучные знания в области выращивания лабораторных животных                                                                           |  |  |  |
| ОПК-6.8. Способен использовать в профессиональной деятельности новые естественнонаучные знания                                                                                                                                                                         |  |  |  |
| ОПК-6.9. Способен применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований кинетических и термодинамических параметров ферментативных реакций с использованием современных образовательных и информационных технологий |  |  |  |
| ОПК-6.10. Способен использовать теоретические и экспериментальные исследования структуры и функций мембран                                                                                                                                                             |  |  |  |
| ОПК-6.11. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии и применять флуоресцентные методы исследования                                                                                                                           |  |  |  |
| ОПК-6.12. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии и применять иммунохимические методы исследования                                                                                                                         |  |  |  |

#### ОПК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций | Оценочная шкала   |        |         |
|------------------------------------------------------|-------------------|--------|---------|
|                                                      | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |

|                                                                                                                                                                                  |                                                              |                                                              |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ОПК-7.1. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности                                                                        | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| ОПК-7.2. Способен применять современные информационно коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности |                                                              |                                                              |                                                               |

#### ОПК-8

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                         | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| ОПК-8.1. Способен использовать методы обработки, систематизации и представления лабораторной информации      | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| ОПК-8.2. Применяет навыки работы с современным лабораторным оборудованием; анализирует полученные результаты |                                                              |                                                              |                                                               |

#### ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций | Оценочная шкала   |        |         |
|------------------------------------------------------|-------------------|--------|---------|
|                                                      | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |

|                                                                                                                                                                                           |                                                              |                                                              |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1.<br>Использует все технические возможности и знания в области систематики высших растений для выполнения лабораторных работ на высоком научном уровне                              | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| ПК-1.2. Способен использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных и научно-исследовательских работ по физиологии человека и животных                        |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-1.3. Способен использовать современное биохимическое оборудование для выполнения лабораторных и научно-исследовательских работ для изучения биохимических процессов                    |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-1.4. Способен использовать современные биофизические методы исследования и соответствующую современную аппаратуру для изучения биофизических процессов, протекающих в живых организмах |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-1.5. Способен использовать полевое оборудования для выполнения работ по исследованию альгофлоры                                                                                        |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-1.6. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ в области биохимии                            |                                                              |                                                              |                                                               |

|                                                                                                                                                            |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| ПК-1.7. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для исследования активности ферментов                                               |  |  |  |
| ПК-1.8. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных работ в области биохимии     |  |  |  |
| ПК-1.9. Способен использовать современное оборудование для диагностики биохимических нарушений, анализа и оценки состояния живых систем                    |  |  |  |
| ПК-1.10. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ |  |  |  |

## ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен владеть приемами составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций | Оценочная шкала   |        |         |
|------------------------------------------------------|-------------------|--------|---------|
|                                                      | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |

|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                              |                                                              |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ПК-2.1. Способен составлять научные обзоры, пояснительные записки; анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых исследований в области зоологии                                                                       | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| ПК-2.2. Способен составлять научные обзоры, пояснительные записки; анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых исследований лекарственных растений                                                                   |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-2.3. Способен составлять пояснительные записки; анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых исследований в области микологии                                                                                      |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-2.4. Способен владеть приемами составления научно-технических отчетов, обзоров и пояснительных записок, анализировать получаемую информацию и представлять результаты лабораторных исследований в области технической биохимии              |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-2.5. Способен составлять научно-технические отчеты, обзоры, анализировать получаемую информацию по изучаемому вопросу, представлять результаты обработки экспериментальных данных                                                           |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-2.6. Способен владеть приемами составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований |                                                              |                                                              |                                                               |

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен владеть современными методами обработки полевой и лабораторной биологической информации»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                                                | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                     | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| ПК-3.1. Способен применять навыки выявления экологических адаптаций живых организмов в различных биотомах Земли                                     | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| ПК-3.2. Способен применять математические методы обработки полученной в ходе эксперимента информации, работать с основными математическими моделями |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-3.3. Способен проводить физико-химический анализ различных веществ                                                                               |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-3.4. Способен анализировать состояние живых организмов путем оценки их гормонального статуса                                                     |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-3.5. Способен анализировать энергетический статус живых организмов                                                                               |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-3.6. Владеет методическими приемами проведения биохимических исследований организма                                                              |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-3.7. Способен применять современные методы при разведении лабораторных животных                                                                  |                                                              |                                                              |                                                               |
| ПК-3.8. Способен систематизировать знания, полученные в ходе проведения лабораторного эксперимента                                                  |                                                              |                                                              |                                                               |

|                                                                                                                         |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| ПК-3.9. Способен анализировать полученную лабораторную информацию о работе мышечной системы организма                   |  |  |  |
| ПК-3.10. Владеет современными методами обработки результатов флуоресцентных измерений                                   |  |  |  |
| ПК-3.11. Владеет современными методами обработки результатов иммунохимического анализа                                  |  |  |  |
| ПК-3.12. Способен владеть современными методами обработки информации, полученной в ходе научно-исследовательской работы |  |  |  |
| ПК-3.13. Владеет современными методами анализа данных в области метагеномики                                            |  |  |  |
| ПК-3.14. Владеет навыками работы с биоинформатическими данными                                                          |  |  |  |

#### ПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                                                                                                        | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                             | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| ПК-4.1. Использует все основные технические средства поиска научно-биологической информации; создает электронные базы экспериментальных биологических данных; способен работать с биологической информацией | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |

|                                 |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|
| в глобальных компьютерных сетях |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|

#### ПК-5

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                       | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                            | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| ПК-5.1. Осуществляет педагогическую деятельность на основе знаний биологии | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| ПК-5.2. Использует в преподавании биологии достижения современной науки    |                                                              |                                                              |                                                               |

#### ПК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен использовать знания основ психологии и педагогики в преподавании биологии, в просветительской деятельности среди населения с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности общества»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                                                                                            | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                 | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| ПК-6.1. Использует знания основ психологии для просветительской деятельности среди населения с целью повышения уровня биологической грамотности | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |
| ПК-6.2. Использует имеющиеся знания для повышения биолого-экологической грамотности общества                                                    |                                                              |                                                              |                                                               |

#### ПК-7



Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса в соответствии с современными методиками и технологиями для обеспечения качества учебного процесса»

| Код и наименование индикатора достижения компетенций                                    | Оценочная шкала                                              |                                                              |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                         | Удовлетворительно                                            | Хорошо                                                       | Отлично                                                       |
| ПК-7.1. Применяет знания по в области ботаники при реализации образовательного процесса | Освоение 51-65% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 66-85% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» | Освоение 86-100% от «Воспроизводит», «Понимает» и «Применяет» |

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по практике не выставляется.

### 9.3. Типовые контрольные задания.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ бакалавров

1. Влияние винпоцетина на ЭКГ крыс при гипотермии.
2. Влияние винпоцетина на электрическую активность мозга крыс при гипотермии.
3. Влияние дигидрокверцетина на активность ключевых ферментов энергетического обмена печени крыс при ишемии.
4. Влияние дигидрокверцетина на антиоксидантный статус митохондрий печени крыс при гипотермии.
5. Влияние дигидрокверцетина на антиоксидантный статус митохондрий печени крыс при ишемии.
6. Влияние дигидрокверцетина на интенсивность свободнорадикальных процессов в митохондриях печени крыс при ишемии.
7. Влияние дигидрокверцетина на интенсивность свободнорадикальных процессов в митохондриях печени крыс при экспериментальном токсическом гепатите.
8. Влияние дигидрокверцетина на интенсивность свободнорадикальных процессов в плазме крови крыс при экспериментальном токсическом гепатите.
9. Влияние дигидрокверцетина на интенсивность свободнорадикальных процессов в эритроцитах крыс при экспериментальном токсическом гепатите.
10. Влияние дигидрокверцетина на состояние антиоксидантной системы крови крыс при экспериментальном токсическом гепатите.
11. Влияние дигидрокверцетина на состояние антиоксидантной системы митохондрий печени крыс при экспериментальном токсическом гепатите.
12. Влияние новых органических производных теллура на биохимические показатели крови и печени лабораторных крыс.
13. Влияние экстракта астрагала на кинетику кислотного гемолиза эритроцитов при хронической ишемии.
14. Влияние экстракта астрагала на кинетику кислотного гемолиза эритроцитов при гипотермии.
15. Влияние экстракта астрагала обнаженного на активность и кинетические характеристики лактатдегидрогеназы мозга крыс при гипотермии разной глубины и длительности.
16. Влияние экстракта астрагала обнаженного на интенсивность свободнорадикальных процессов в митохондриях печени крыс при экспериментальном токсическом гепатите.
17. Влияние экстракта астрагала обнаженного на интенсивность свободнорадикальных процессов в плазме крови крыс при экспериментальном токсическом гепатите.
18. Влияние экстракта астрагала обнаженного на интенсивность свободнорадикальных процессов в эритроцитах крыс при экспериментальном токсическом гепатите.

19. Влияние экстракта астрагала обнаженного на состояние антиоксидантной системы митохондрий печени крыс при экспериментальном токсическом гепатите.

20. Влияние экстракта астрагала обнаженного на состояние антиоксидантной системы крови крыс при экспериментальном токсическом гепатите.

21. Влияние экстракта астрагала обнаженного на степень окислительной модификации липидов и белков синапсом из мозга крыс при хронической церебральной ишемии.

22. Исследование влияния адгезивного биорегулятора «Витирилин» на показатели азотистого обмена в крови при гипотиреозе крыс

23. Исследование влияния гипертермии на активность катепсина D в тканях крыс на фоне гипотиреоза, вызванного мерказолилом.

24. Исследование влияния дигидрокверцетина обнаженного на содержание неферментативных антиоксидантов в мозге крыс при гипотермии разной глубины и длительности.

25. Исследование влияния экстракта астрагала обнаженного на активность антиоксидантных ферментов в мозге крыс при гипотермии разной глубины и длительности.

26. Исследование влияния экстракта астрагала обнаженного на активность антиоксидантных ферментов в мозге крыс при хронической церебральной ишемии.

27. Исследование окислительной модификации белков и липидов при индуцированном  $\text{CCl}_4$  гепатите.

28. Оценка активности ключевых ферментов анаэробного и аэробного метаболизма при карциноме молочной железы.

29. Флуоресцентные характеристики и пигментный состав Копеечника дагестанского в условиях абиотического стресса.

Эффекты новосинтезированных теллуриорганических соединений на интенсивность свободнорадикальных процессов в митохондриях печени крыс.

#### **9.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, результатов обучения, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций.**

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе обучения студентов Дагестанского государственного университета

Критерии оценивания защиты отчета по практике:

- соответствие содержания отчета заданию на практику;
- соответствие содержания отчета цели и задачам практики;
- постановка проблемы, теоретическое обоснование и объяснение её содержания;
- логичность и последовательность изложения материала;

- объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы;
  - использование иностранных источников;
  - анализ и обобщение полевого экспедиционного (информационного) материала;
  - наличие аннотации (реферата) отчета;
  - наличие и обоснованность выводов;
  - правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
  - соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления заявленным требованиям к оформлению отчета);
  - отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.
- Критерии оценивания презентации результатов прохождения практики
- полнота раскрытия всех аспектов содержания практики (введение, постановка задачи, оригинальная часть, результаты, выводы);
  - изложение логически последовательно;
  - стиль речи;
  - логичность и корректность аргументации;
  - отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок;
  - качество графического материала;
  - оригинальность и креативность.

## **10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.**

### **а) Основная литература:**

1. Андреев, Г.И. Основы научной работы и оформление результатов научной деятельности/ Г.И. Андреев, С.А. Смирнов, В.А. Тихомиров - М.: Финансы и статистика, 2003. - 272 с.
2. Ануфриев, А.Ф. Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы / А.Ф. Ануфриев. - М.: Ось-89, 2007. - 112 с.
3. Безуглов, И.Г. Основы научного исследования: учеб. пособ./ И. Г. Безуглов, В. В. Лебединский, А. И. Безуглов. - М.: Академический проект.2008. -194 с.
4. Ефимов, В.М., Ковалева, В.Ю. Многомерный анализ биологических данных: Задания для практических работ и методические указания по их выполнению. Томск, 2005. - 26 с.
5. Ефимов, В.М., Ковалева, В.Ю. Многомерный анализ биологических данных. Учебное пособие / В. М. Ефимов, В.Ю. Ковалева. Горно-Алтайск: РИО Горно-Алтайского ун-та, 2007. - 75 с.
6. Кузнецов, И.Н. Интернет в учебной и научной работе: практическое пособие /И.Н.Кузнецов. -М.: Дашков и К, 2002. -191 с.
7. Кузнецов, И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления: учебно-метод. пособие /И.Н. Кузнецов. - М.: Дашков и К, 2005. 339 с.
8. Новиков, А. М. Методология научного исследования / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. - М.: Либроком, 2010. - 280 с.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Новожилов, Э. Д. Научное исследование (логика, методология, эксперимент): монография / Э. Д. Новожилов.- М., 2005. - 363 с.

2. Чучалин, А. И. Формирование компетенций выпускников основных образовательных программ / А. И. Чучалин // Высшее образование в России. - 2008. - №12. - С.10-19.
3. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований: учебное пособие / М.Ф. Шкляр. - М., 2009.
4. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. -М.: МЕДпресс, 2004. -920с.
5. Вавилова Т.П., Евстафьева О.Л., Биохимия в вопросах и ответах: Учебное пособие для студентов мед. вузов. – М.: ВЕДИ, 2005. – 128 с.
6. Исследование молекулярных механизмов гипотермических состояний у млекопитающих: уч. пособие / И.С. Мейланов, Н.К. Кличханов, Р.А. Халилов и др. – Махачкала: Изд-во ДГУ, 2011. – 160 с.
7. Кличханов, Н.К. Методы биохимических исследований: уч. пособие / Н.К. Кличханов. – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 1996. – 73 с.
8. Кличханов, Н.К. Свободнорадикальные процессы в биологических системах: уч. пособие / Н.К. Кличханов, Ж.Г. Исмаилова, М.Д. Астаева. – Махачкала: Изд-во ДГУ, 2012. – 188 с.
9. Саидов, М.Б. Руководство к лабораторным занятиям по общей биохимии / М.Б. Саидов, Р.А. Халилов, К.С. Бекшоков. – Махачкала: Изд-во ДГУ, 2012. – 160 с
10. Скоупс, Р. Методы очистки белков / Р. Скоупс. – М.: Мир, 1985. – 358 с.
11. Эмирбеков, Э.З. Практикум по биохимии: уч. пособие. Перераб. и доп. издание / Э.З. Эмирбеков, Н.К. Кличханов, А.А. Эмирбекова. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2005. – 228 с.

#### Учебники на CD:

1. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия: Пер, с нем,-М.: Мир, 2000.- 469 с., ил.
2. Методы практической биохимии (под ред. Б.Уильямс, К. Уилсон). – М.: Химия, 1978. – 268 с.
3. Фрайфелдер Д. Физическая биохимия. – М.: Мир, 1980. – 582 с.
4. Березов Т. Т. Биологическая химия / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2004. – 704 с.
5. Биохимия / под ред. Е. С.Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 784 с.
6. Комов, В. П. Биохимия: учеб. для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. – М.: Дрофа, 2004. – 638 с.
7. Nelson, D. L. Leninger Principles of Biochemistry (Fourth Edition), chap. 6 / D. L. Nelson, M. M. Cox [Электронный ресурс] ([www.Molbiol.ru](http://www.Molbiol.ru)).

#### в) ресурсы сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система ДГУ: <http://elib.dgu.ru>
2. [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru); <http://www.nature.web.ru>; [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com), [www.medline.ru](http://www.medline.ru)
3. электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ [edu.dgu.ru](http://edu.dgu.ru)
4. электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра [rrc.dgu.ru](http://rrc.dgu.ru)
5. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»: <http://rucont.ru>
6. электронные образовательные ресурсы библиотеки ДГУ (East View Information, Bibliophika, ПОЛПРЕД, Книгафонд, elibrary, Электронная библиотека Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек //eLibrary Электронная библиотека РФФИ).

7. Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
  8. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>
  9. Ресурсы Российской электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru), включая научные обзоры журнала «Успехи биологической химии» <http://www.inbi.ras.ru/ubkh/ubkh.html>
  10. Российское образование. Федеральный портал «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>
  11. Университетская информационная система РОССИЯ: <http://www.cir.ru/index.jsp>
  12. U.S. National Library of Medicine National Institutes of Health: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
- Консультант студента <http://www.studmedlib.ru>

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

База практики обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации.

Рабочее место студента для прохождения практики оборудовано аппаратным и программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед студентом задач и выполнения индивидуального задания. Для защиты (представления) результатов своей работы студенты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа презентации.

При прохождении практики могут быть использованы интернет-ресурсы, которые предоставляют широкие возможности для совершенствования вузовской подготовки по биологии с целью формирования навыков самостоятельной познавательной деятельности.

Используемое программное обеспечение:

1. Операционная система Windows
2. Текстовый редактор MS Word
3. Графические редакторы: MSPaint, AdobePhotoshop
4. Средства подготовки презентаций: PowerPoint
5. Средства для проведения статистической обработки результатов: пакет программ Statistica.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.**

Материально-техническое обеспечение практики предоставляет кафедра биохимии и биофизики, на которой реализуется программа бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Биохимия», а также лаборатории учреждений, которые являются местом

прохождения преддипломной практики бакалавров. С каждым предприятием составляются сетевые договора, предусматривающие решение вопроса о материально-техническом обеспечении. Договоры хранятся на кафедре и у руководителей практик. В качестве баз практики используются также межфакультетские научно-исследовательские лаборатории ДГУ.

Для материально-технического обеспечения дисциплины имеются в наличии:

Материально-техническое обеспечение практики предоставляет кафедра биохимии и биофизики и лаборатории центра коллективного пользования ДГУ, оснащенные современным оборудованием в области спектральных исследований (фотометры, спектрофотометры в видимой и ИК областях, спектрофлуориметры), хроматографии (жидкостной хроматограф), центрифугирования (обычные, рефрижераторные и ультрацентрифуги), оборудование для полимеразно-цепной реакции, атомно-силовые микроскопы и др.