

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

**ПРОГРАММА**

**Производственной практики, научно-исследовательской работы**

Кафедра дискретной математики и информатики  
факультета математики и компьютерных наук

**Образовательная программа бакалавриата**  
**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность (профиль):  
**Информатика и компьютерные науки**

Форма обучения:  
**очная**

Махачкала, 2024

Программа производственной практики, научно-исследовательской работы составлена в 2024 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии от «23» августа 2017г. №808.

Разработчик(и): кафедра дискретной математики и информатики, д.-ф.м.н проф.

Магомедов А.М., преподаватель Ибавов Т.И.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры дискретной математики и информатики от «22» января 2024 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой  Магомедов А.М.

(подпись)

и

на заседании Методической комиссии ФМиКН от

«23» января 2024г., протокол № 3.

Председатель  Ризаев М.К.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» января 2024 г.

Начальник УМУ  Саидов А.Г.

(подпись)

## **Аннотация программы производственной практики**

Производственная практика, научно-исследовательская работа входит в обязательную часть основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика, научно-исследовательская работа реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

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, научно-исследовательская работа реализуется на факультете математики и компьютерных наук и проводится на кафедрах и в научных лабораториях ДГУ.

Основным содержанием Производственной практики, научно-исследовательской работы является приобретение практических навыков программирования на языках высокого уровня при самостоятельном и коллективном решении поставленных задач, а также выполнение индивидуального задания для более глубокого изучения какого-либо вопроса профессиональной деятельности.

Производственная практика, научно-исследовательская работа нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных - УК-1, УК-3, профессиональных - ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

Объем Производственной практики, научно-исследовательской работы (по программированию) 18 зачетных единиц, 648 академических часов.

Промежуточный контроль в форме зачёта во втором, четвертом и шестом семестрах.

### **1. Цели производственной практики**

Целями Производственной практики, научно-исследовательской работы являются приобретение практических навыков работы на ЭВМ, закрепление теоретической подготовки студентов по дисциплинам ОПОП, научиться решать практические задачи, пользуясь ЭВМ, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося в сфере решения математических задачи с использованием компьютерных технологий и приобретение им практических навыков и компетенций в области профессиональной деятельности. Подготовка к осознанному использованию, как языков программирования, так и методов программирования. Формирование у студентов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств производства программного обеспечения.

## 2. Задачи производственной практики

Задачами Производственной практики, научно-исследовательской работы являются:

- развитие профессионального мышления;
- приобретение практического опыта по видам деятельности техника - разработка программных модулей программного обеспечения компьютерных систем, разработка и администрирование баз данных, участие в интеграции программных модулей;
- подготовка будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности;
- развитие и углубление навыков программирования и создания баз данных;
- изучение и освоение программных систем, пакетов прикладных программ, специализированных программных продуктов.

## 3. Способы и формы проведения производственной практики

Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) реализуется стационарным способом и проводится на факультете математики и компьютерных наук на кафедрах и в научных лабораториях ДГУ.

Производственная практика, научно-исследовательская работа, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) проводится в форме:

- получения первичных профессиональных умений и навыков,
- научно-исследовательская работа

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

В результате прохождения у обучающегося формируются компетенции и по итогам практики он должен продемонстрировать следующие результаты:

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции выпускника	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Процедура освоения
--	---	---	--------------------

<p>УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1.Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.</p>	<p>Знает: структуру задач в области математики, теоретической механики и физики, а также базовые составляющие таких задач.</p> <p>Умеет: анализировать постановку данной математической задачи, необходимость и (или) достаточность информации для ее решения.</p> <p>Владеет: навыками сбора, отбора и обобщения научной информации в области математических дисциплин.</p>	<p>Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально-го задания</p>
	<p>УК-1.2.Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: принципы математического моделирования разнородных явлений, систематизации научной информации в области математики и компьютерных наук.</p> <p>Умеет: системно подходить к решению задач на разнородные явления в области математики и компьютерных наук.</p> <p>Владеет: навыками систематизации</p>	

		разнородных явлений путем математических интерпретаций и оценок.	
	УК-1.3.Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	Знает: современные методы сбора и анализа научного материала с использованием информационных технологий; основные методы работы с ресурсами сети Интернет. Умеет: применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных; практически использовать научнообразовательные ресурсы Интернет в научных исследованиях и в деятельности педагога. Владеет: навыками использования информационных технологий в организации и проведении научного исследования; навыками использования современных баз данных; навыками применения мультимедийных технологий обработки и представления информации; навыками автоматизации подготовки документов в различных текстовых и графических редакторах.	
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1.Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	Знает: различные средства коммуникации в научноисследовательской и образовательной деятельности; способы установления контактов и поддержания взаимодействия с субъектами образовательного процесса в условиях	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания

		<p>поликультурной образовательной среды.</p> <p>Умеет: использовать методы психологической диагностики для решения различных задач в области образования; учитывать различные контексты (социальные, культурные, национальные), в которых протекают образовательные процессы.</p> <p>Владеет: способами ориентации в источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.); способами осуществления психологической поддержки и сопровождения; способами предупреждения неадекватного поведения и правонарушений.</p>	
	<p>УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.</p>	<p>Знает: особенности социального партнёрства в системе образования и научноисследовательской деятельности.</p> <p>Умеет: выборочно и системно анализировать взаимоотношения между коллегами в своей образовательной и (или) научноисследовательской деятельности. Владеет: способами взаимодействия с другими субъектами образовательного процесса; способами проектной и инновационной деятельности в образовании и научных исследованиях.</p>	
	<p>УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах,</p>	<p>Знает: ценностные основы профессиональной деятельности в сфере образования; особенности социального партнёрства в</p>	

	распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	<p>системе образования; способы профессионального самопознания и саморазвития.</p> <p>Умеет: учитывать во взаимодействиях в коллективе различные особенности коллег; осуществлять проектную деятельность с использованием современных технологий; координировать деятельность социальных партнёров. Владеет: определенными навыками работы в условиях командного взаимодействия в своей проектной деятельности в области образования и научных исследований.</p>	
ПК-1. Способность демонстрации общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий.	ПК-1.1. Знает основы научноисследовательской деятельности в области информационных технологий, имеет научные знания в теории информационных систем.	<p>Знает: образовательный стандарт и программы дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования; методические основы преподавания дисциплин математики и информатики. Умеет: профессионально грамотно пользоваться организационнометодическим и учебнометодическим обеспечением образовательной программы соответствующего уровня. Владеет: психологопедагогическими и методическими основами преподавания дисциплин математики и информатики.</p>	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально-го задания
	ПК-1.2. Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории	<p>Знает: на достаточно высоком уровне учебные курсы математики и информатики в рамках программы</p>	



	<p>информации и решать стандартные задачи в собственной научноисследовательской деятельности.</p>	<p>соответствующего уровня. Умеет: оценивать объем материала, необходимого для освоения того или иного программного вопроса в области математики и информатики; устанавливать связи между различными предметными разделами с учетом уровня подготовки и психологии данной аудитории.</p> <p>Владеет: достаточной информацией о современном состоянии развития различных областей математики и информатики и об актуальных вопросах преподавания математики и информатики.</p>	
	<p>ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий.</p>	<p>Знает: разные подходы к определению основных понятий математики; основные понятия информатики; формулировки математических утверждений при различных изменениях их исходных условий; различные языки программирования.</p> <p>Умеет: оценивать объем материала, необходимого для освоения того или иного программного вопроса по математике и информатике.</p> <p>Владеет: методикой изложения основного материала того или другого раздела математики и информатики по программе данной образовательной организации.</p>	

<p>ПК-2. Способен к преподаванию по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам (ДПП), ориентированным на соответствующий уровень квалификации.</p>	<p>ПК-2.1. Знает основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий.</p>	<p>Знает: образовательный стандарт и программы профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам (ДПП). Умеет: профессионально грамотно пользоваться организационно-методическим и учебно-методическим обеспечением образовательной программы соответствующего уровня. Владеет: психологопедагогическими и методическими основами преподавания дисциплин математики и информатики.</p>	
	<p>ПК-2.2. Умеет корректно оформить результаты научного труда в соответствии с современными требованиями.</p>	<p>Знает: на достаточно высоком уровне учебные курсы математики и информатики в рамках программы соответствующего уровня. Умеет: оценивать объем материала, необходимого для освоения того или иного программного вопроса в области математики и информатики; устанавливать связи между различными предметными разделами с учетом уровня подготовки и психологии данной аудитории. Владеет: достаточной информацией о современном состоянии развития различных областей математики и информатики и об актуальных вопросах преподавания математики и информатики.</p>	

	<p>ПК-2.3. Имеет практический опыт использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического разыскания и описания, опыт работы с научными источниками.</p>	<p>Знает: разные подходы к определению основных понятий математики; основные понятия информатики; формулировки математических утверждений при различных изменениях их исходных условий; различные языки программирования. Умеет: оценивать объем материала, необходимого для освоения того или иного программного вопроса по математике и информатике по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам (ДПП). Владеет: методикой изложения основного материала того или другого раздела математики и информатики по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам (ДПП).</p>	
<p>ПК-3. Способность к установке, администрированию программных систем; к реализации технического сопровождения информационных систем;</p>	<p>ПК-3.1. Знает методику установки и администрирования программных систем.</p>	<p>Знает: разные подходы к определению основных понятий математики; основные понятия информатики; формулировки математических утверждений при различных изменениях их исходных условий; различные языки программирования;</p>	

<p>программными комплексами. интеграции информационных систем с используемыми аппаратно</p>		<p>Умеет: устанавливать связи между различными предметными разделами с учетом специфики математики и информатики необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p> <p>Владеет: определенными навыками планирования и проведения работы по собиранию, обрабатыванию и интерпретированию данных современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p>	
	<p>ПК-3.2. Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем.</p>	<p>Знает: разнообразные формы пропаганды и популяризации знаний в области математики и информатики. Умеет: планировать изложение различных базовых вопросов изучения математики и информатики в доступной для данной аудитории форме. Владеет: определенным опытом планирования и проведения экскурсий для пропаганды и популяризации знаний в области математики и информатики.</p>	
	<p>ПК-3.3. Имеет практический опыт разработки интеграции информационных систем с использованием аппаратно программных комплексов.</p>	<p>Знает: современные методы по собиранию, обрабатыванию и интерпретированию современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p> <p>Умеет: привлечь внимание</p>	

		<p>обучающихся к математическим и компьютерным наукам. Владеет: навыками проведения работы по собиранию, обрабатыванию и интерпретированию современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p>	
<p>ПК-4. Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.</p>	<p>ПК-4.1. Знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных. Знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.</p>	<p>Знает: основы математического анализа и различные приложения дифференциального и интегрального исчисления в математических и естественных науках; современные языки программирования и современные информационные технологии. Умеет: применять дифференциальное и интегральное исчисления для решения различных задач математических и естественных наук; составлять программы на современных языках программирования. Владеет: базовыми методами дифференциального и интегрального исчислений; навыками программирования на современных языках.</p>	
	<p>ПК-4.2. Умеет реализовывать численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные</p>	<p>Знает: области применения дифференциального и интегрального исчисления; различные языки программирования. Умеет: решать задачи, связанные: с исследованием свойств функций и их производных, с изучением</p>	

	<p>системы, электронные библиотеки, сетевые технологии.</p>	<p>функциональных рядов, с оценкой погрешности аппроксимации функций; применять различные языки программирования в численном анализе. Владеет: методами дифференциального исчисления для исследования функций и навыками приложения интегрального исчисления к геометрии, физике.</p>	
	<p>ПК-4.3. Имеет практический опыт разработки интеграции информационных систем.</p>	<p>Знает: методы исследования функций с помощью производных, вычисления интегралов; методы исследования сходимости рядов; численные методы анализа; современные информационные технологии. Умеет: применять методы исследования функций с помощью производных, вычисления интегралов и методы исследования сходимости рядов в численном анализе с использованием современных информационных технологий. Владеет: навыками решения задач численного анализа с использованием методов дифференциального и интегрального исчислений.</p>	
<p>ПК-5. Способен использовать в педагогической деятельности научные основы образования в сфере информационных и коммуникационных технологий.</p>	<p>ПК-5.1. Знает требования к методическому и педагогическому обеспечению программ профессионального обучения, дополнительных профессиональных программ; знает методические основы преподавания профессиональных</p>	<p>Знает: методы сбора информации Умеет: обосновывать и включать природнокультурные объекты в образовательную среду и процесс обучения математике; использовать возможности социокультурной среды региона в целях достижения результатов обучения математике</p>	

	дисциплин.	Владеет: умениями по проектированию элементов предметной среды математики с учетом возможностей конкретного региона	
	ПК-5.2. Умеет планировать лекционные и семинарские занятия по программам профессионального обучения.	Знает: компоненты образовательной среды и их дидактические возможности; принципы и подходы к организации предметной среды для обучения математике; природнокультурное своеобразие конкретного региона, где осуществляется образовательная деятельность Умеет: планировать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе по математике; применять приемы, направленные на поддержание познавательного интереса Владеет: умениями по планированию разных видов деятельности обучающихся при обучении математике.	
	ПК-5.3. Имеет практический опыт проведения индивидуальных занятий преподавания научных основ базовых дисциплин.	Знает: основные проблемы современных математических наук; способы организации образовательной деятельности обучающихся при обучении математике; приемы мотивации школьников к учебной и учебноисследовательской работе по математике Умеет: организовывать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе по математике; применять приемы, направленные на поддержание	

		познавательного интереса Владеет: умениями по организации разных видов деятельности обучающихся при обучении математике.	
--	--	---	--

## 5. Место Производственной практики, научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы.

Производственная практика, научно-исследовательская работа входит в обязательную часть основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 02.03.02 Фундаментальная информатика и информатика.

Производственная практика, научно-исследовательская работа опирается на знания, полученные в ходе изучения дисциплин «Введение в информационные технологии», «Информационные технологии и программирование», «Языки и методы программирования», «Дискретная математика», «Базы данных», «Вычислительные методы».

Производственная практика, научно-исследовательская работа (по программированию) является подготовительной перед изучением таких дисциплин как «Алгоритмы и анализ сложности», «Системы искусственного интеллекта», «Интеллектуальные системы», «Пакеты прикладных программ», «UML-технологии», «Case-технологии».

## 6. Объем практики и ее продолжительность.

Объем Производственной практики, научно-исследовательской работы 3 зачетные единицы, 108 академических часов. Промежуточный контроль в форме зачёта в восьмом семестре.

Производственная практика, научно-исследовательская работа проводится в восьмом семестре.

## 7. Содержание практики.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			СРС	Формы текущего контроля
		Всего	Аудиторных			
			Лекции	Практические		
<b>Семестр 2. Технологии и методы программирования на языках высокого уровня</b>						
<b>Модуль 1. Структурированные типы данных</b>						
2.	Встроенные типы данных. Числа, кортежи, строки, словари, списки, множества и методы работы с				36	Приём самостоят



	ними.					ельных работ
<b>Модуль 2. Структурированные типы данных</b>						
3.	Файловый ввод-вывод. Чтение строк с помощью итераторов файлов. Работа с бинарными файлами.				36	Приём самостоятельных работ
<b>Модуль 3. Работа с библиотеками для математических вычислений</b>						
4.	Библиотека <code>numpy</code> для реализации математических объектов и вычислений.				36	Приём самостоятельных работ
Итого					108	

## 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 практике проводится в форме 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.

**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.Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	В целом знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Хорошо знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Отлично знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-1.2.Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	В целом умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Хорошо умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Отлично умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-1.3.Имеет практический опыт работы с информационными	В целом имеет практический опыт работы с информационными	Имеет достаточный практический опыт работы с	Имеет отличный практический опыт работы с информационными

источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.
--	--	--	--

### **УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
УК-3.1. Знает различные приемы и способ социализации личности и социального взаимодействия.	В целом знает различные приемы и способ социализации личности и социального взаимодействия.	Хорошо знает различные приемы и способ социализации личности и социального взаимодействия.	Отлично знает различные приемы и способ социализации личности и социального взаимодействия.
УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	В целом умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	Хорошо умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	Отлично умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.
УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	В целом имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Имеет достаточный практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Имеет отличный практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.

### **ПК-1. Способность демонстрации общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий.**

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1.1. Обладает умением сбора и обработки данных,	Обладает достаточным умением сбора и	Обладает хорошим умением сбора и обработки данных,	Обладает отличным умением сбора и обработки данных,

полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.
ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научноисследовательской деятельности в математике и информатике.	В целом умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научноисследовательской деятельности в математике и информатике.	В достаточной мере умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научноисследовательской деятельности в математике и информатике.	Отлично умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научноисследовательской деятельности в математике и информатике.
ПК-1.3. Имеет практический опыт использования методов современных научных исследований обеспечивающих сетевые и распределенные взаимодействия вычислительной техники.	Имеет достаточный практический опыт использования методов современных научных исследований обеспечивающих сетевые и распределенные взаимодействия вычислительной техники.	Имеет хороший практический опыт использования методов современных научных исследований обеспечивающих сетевые и распределенные взаимодействия вычислительной техники.	Имеет отличный практический опыт использования методов современных научных исследований обеспечивающих сетевые и распределенные взаимодействия вычислительной техники.

**ПК-2. Способен к преподаванию по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам (ДПП), ориентированным на соответствующий уровень квалификации.**

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-2.1. Знает основные методы решения прикладных задач,	В целом знает основные методы решения прикладных задач,	Хорошо знает основные методы решения прикладных задач,	Отлично знает основные методы решения прикладных задач,

современные методы информационных технологий.	современные методы информационных технологий.	современные методы информационных технологий.	современные методы информационных технологий.
ПК-2.2. Умеет корректно оформить результаты научного труда в соответствии с современными требованиями.	В целом умеет корректно оформить результаты научного труда в соответствии с современными требованиями.	Умеет достаточно корректно оформить результаты научного труда в соответствии с современными требованиями.	Умеет отлично оформить результаты научного труда в соответствии с современными требованиями.
ПК-2.3. Имеет практический опыт использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического разыскания и описания, опыт работы с научными источниками.	Имеет достаточный практический опыт использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического разыскания и описания, опыт работы с научными источниками.	Имеет хороший практический опыт использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического разыскания и описания, опыт работы с научными источниками.	Имеет отличный практический опыт использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического разыскания и описания, опыт работы с научными источниками.

**ПК-3. Способность к установке, администрированию программных систем; к реализации технического сопровождения информационных систем; к интеграции информационных систем с используемыми аппаратно-программными комплексами**

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-3.1. Знает методику установки и администрирования программных систем.	В целом знает методику установки и администрирования программных систем.	Хорошо знает методику установки и администрирования программных систем.	Отлично знает методику установки и администрирования программных систем.
ПК-3.2. Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем.	В целом умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем.	В достаточной мере умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем.	Отлично умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем.
ПК-3.3. Имеет практический опыт разработки интеграции информационных систем с использованием аппаратнопрограммн	Имеет достаточный практический опыт разработки интеграции информационных систем с использованием аппаратнопрограммн	Имеет хороший практический опыт разработки интеграции информационных систем с использованием аппаратнопрограммн	Имеет отличный практический опыт разработки интеграции информационных систем с использованием аппаратнопрограммн

ЫХ КОМПЛЕКСОВ.	ЫХ КОМПЛЕКСОВ.	ЫХ КОМПЛЕКСОВ.	ЫХ КОМПЛЕКСОВ.
----------------	----------------	----------------	----------------

**ПК-4. Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.**

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-4.1. Знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных. Знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	В целом знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных. Знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	Хорошо знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных. Знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	Отлично знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных. Знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.
ПК-4.2. Умеет реализовывать численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии.	В целом умеет реализовывать численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии.	Хорошо умеет реализовывать численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии.	Отлично умеет реализовывать численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии.
ПК-4.3. Имеет практический опыт разработки интеграции информационных систем.	В целом имеет практический опыт разработки интеграции информационных систем.	Имеет хороший практический опыт разработки интеграции информационных систем.	Имеет отличный практический опыт разработки интеграции информационных систем.

**ПК-5. Сспособен использовать в педагогической деятельности научные основы образования в сфере информационных и коммуникационных**

## технологий.

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-5.1. Знает требования к методическому и педагогическому обеспечению программ профессионального обучения, дополнительных профессиональных программ; знает методические основы преподавания профессиональных дисциплин.	В целом знает требования к методическому и педагогическому обеспечению программ профессионального обучения, дополнительных профессиональных программ; знает методические основы преподавания профессиональных дисциплин.	Хорошо знает требования к методическому и педагогическому обеспечению программ профессионального обучения, дополнительных профессиональных программ; знает методические основы преподавания профессиональных дисциплин.	Отлично знает требования к методическому и педагогическому обеспечению программ профессионального обучения, дополнительных профессиональных программ; знает методические основы преподавания профессиональных дисциплин.
ПК-5.2. Умеет планировать лекционные и семинарские занятия по программам профессионального обучения.	В целом умеет планировать лекционные и семинарские занятия по программам профессионального обучения.	Хорошо умеет планировать лекционные и семинарские занятия по программам профессионального обучения.	Отлично умеет планировать лекционные и семинарские занятия по программам профессионального обучения.
ПК-5.3. Имеет практический опыт проведения индивидуальных занятий преподавания научных основ базовых дисциплин.	Имеет достаточный практический опыт проведения индивидуальных занятий преподавания научных основ базовых дисциплин.	Имеет хороший практический опыт проведения индивидуальных занятий преподавания научных основ базовых дисциплин.	Имеет отличный практический опыт проведения индивидуальных занятий преподавания научных основ базовых дисциплин.

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

### 9.3. Типовые контрольные задания.

**Задания для самостоятельной работы:**

- В задаче по переходу от бинарной классификации к многоклассовой добавить константу и скорректировать соответствующие разделяющие гиперплоскости. Подсказка: в LogisticRegression нужно добавить специальный параметр `fit_intercept=False`, чтобы внутри черного ящика своя константа не добавлялась (влияет на результат).
- Используя вероятностную постановку задачи для линейной регрессии с априорным предположением  $p(w) = N(0, I)$  получить аналитическое решение на оптимальный вектор параметров  $w$ .
- Использовать метод Cross-Validation вместо метода LOO для выбора оптимального параметра регуляризации `gamma`.
- Прodelать то, что было на семинаре для выборки FashionMnist: подбор гиперпараметров модели (выполнить более подробно чем на семинаре), также провести анализ полученных результатов.
- Указать какие минусы вы увидели в подборе гиперпараметров на семинаре (их как минимум 3).
- Выбрать один из метрических классификаторов (классификации или регрессии) и выполнить поиск оптимальных гиперпараметра при помощи кросс валидации.
- Провести эксперимент с полиномиальным ядром: сгенерировать синтетическую выборку, на которой полиномиальное ядро имеет лучшее качество аппроксимации чем `rbf` и линейное ядро.
- Для синтетически сгенерированной выборки ( $\beta=2$ ,  $\mu=0.01$ ) построить график зависимости качества аппроксимации контрольной выборки от коэффициента регуляризации. Сравнить скорость работы в случае использования SVD разложения и без него.
- Использовать модель для векторизации предложений из семинара. На основе полученных векторов решить задачу сентимент анализа для выборки Twitter (задача бинарной классификации). В качестве модели рассмотреть логистическую регрессию. Рекомендуется использовать модель Perceptron с третьего семинара, а также функцию ошибки `torch.nn.BCELoss`. Ссылка на данные: <https://drive.google.com/file/d/1k4JrnVcoePEENCYt5iy17dyVh133j2X/view?usp=sharing> (предложения для классификации это последний столбец, а целевая переменная это второй столбец).
- реализовать метод отбора признаков Add-Del.
- предложить внешний критерий качества для задачи поиска ошибок в текстах.

## Вопросы к зачету:

### Байесовская классификация



- Записать общую формулу байесовского классификатора (надо помнить формулу).
- Какие вы знаете три подхода к восстановлению плотности распределения по выборке?
- Что такое наивный байесовский классификатор?
- Что такое оценка плотности Парзена-Розенблатта (надо помнить формулу). Выписать формулу алгоритма классификации в методе парзеновского окна.
- На что влияет ширина окна, а на что вид ядра в методе парзеновского окна?
- Многомерное нормальное распределение (надо помнить формулу). Вывести формулу квадратичного дискриминанта. При каком условии он становится линейным?
- На каких предположениях основан линейный дискриминант Фишера?
- Что такое «проблема мультиколлинеарности», в каких задачах и при использовании каких алгоритмов она возникает? Какие есть подходы к её решению?
- Что такое «смесь распределений» (надо помнить формулу)?
- Что такое EM-алгоритм, какова его основная идея? Какая задача решается на E-шаге, на M-шаге? Каков вероятностный смысл скрытых переменных?
- Последовательное добавление компонент в EM-алгоритме, основная идея алгоритма.
- Что такое стохастический EM-алгоритм, какова основная идея? В чём его преимущество (какой недостаток стандартного EM-алгоритма он устраняет)?
- Что такое сеть радиальных базисных функций?
- Что такое «выбросы»? Как осуществляется фильтрация выбросов?

### **Метрическая классификация**

- Что такое обобщённый алгоритм классификации (надо помнить формулу)? Какие вы знаете частные случаи?
- Как определяется понятие отступа в метрических алгоритмах классификации?
- Что такое окно переменной ширины, в каких случаях его стоит использовать?
- Что такое метод потенциальных функций? Идея алгоритма настройки. Сравните с методом радиальных базисных функций.
- Зачем нужен отбор опорных объектов в метрических алгоритмах классификации?
- Основная идея алгоритма СТОЛП.
- Что такое функция конкурентного сходства? Основная идея алгоритма FRiS-СТОЛП.
- Приведите пример метрического алгоритма классификации, который одновременно является байесовским классификатором.
- Приведите пример метрического алгоритма классификации, который одновременно является линейным классификатором.

### **Линейная классификация**

- Что такое модель МакКаллока-Питтса (надо помнить формулу)?
- Метод стохастического градиента. Расписать градиентный шаг для квадратичной функции потерь и сигмоидной функции активации.

- Недостатки метода SG и как с ними бороться?
- Что такое линейный адаптивный элемент ADALINE?
- Что такое правило Хэбба?
- Что такое «сокращение весов»?
- Обоснование логистической регрессии (основная теорема), основные посылки (3) и следствия (2). Как выражается апостериорная вероятность классов (надо помнить формулу).
- Как выражается функция потерь в логистической регрессии (надо помнить формулу).
- Две мотивации и постановка задачи метода опорных векторов. Уметь вывести постановку задачи SVM (рекомендуется помнить формулу постановки задачи).
- Какая функция потерь используется в SVM? В логистической регрессии? Какие ещё функции потерь Вы знаете?
- Что такое ядро в SVM? Зачем вводятся ядра? Любая ли функция может быть ядром?
- Какое ядро порождает полимиальные разделяющие поверхности?
- Что такое ROC-кривая, как она определяется? Как она эффективно вычисляется?
- В каких алгоритмах классификации можно узнать не только классовую принадлежность классифицируемого объекта, но и вероятность того, что данный объект принадлежит каждому из классов?
- Каков вероятностный смысл регуляризации? Какие типы регуляризаторов Вы знаете?
- Что такое принцип максимума совместного правдоподобия данных и модели (надо помнить формулу)?

## **Регрессия**

- Что такое ядерное сглаживание?
- Что есть общего между ядром в непараметрической регрессии и ядром SVM?
- На что влияет ширина окна, а на что вид ядра в непараметрической регрессии?
- Что такое окна переменной ширины, и зачем они нужны?
- Что такое «выбросы»? Как осуществляется фильтрация выбросов в непараметрической регрессии?
- Постановка задачи многомерной линейной регрессии. Матричная запись.
- Что такое сингулярное разложение? Как оно используется для решения задачи наименьших квадратов?
- Что такое «проблема мультиколлинеарности» в задачах многомерной линейной регрессии? Какие есть три подхода к её устранению?
- Сравнить гребневую регрессию и лассо. В каких задачах предпочтительнее использовать лассо?
- Какую проблему решает метод главных компонент в многомерной линейной регрессии? Записать матричную постановку задачи для метода главных компонент.
- Как свести задачу многомерной нелинейной регрессии к последовательности линейных задач?
- Метод настройки с возвращениями (backfitting): постановка задачи и основная идея метода.

- Какие методы построения логистической регрессии Вы знаете?
- Приведите примеры неквадратичных функций потерь в регрессионных задачах. С какой целью они вводятся?

### **Выбор модели и отбор признаков**

- В чём отличия внутренних и внешних критериев?
- Разновидности внешних критериев.
- Разновидности критерия скользящего контроля.
- Что такое критерий непротиворечивости? В чём его недостатки?
- Что такое многоступенчатый выбор модели по совокупности критериев?
- Основная идея отбора признаков методом полного перебора. Действительно ли это полный перебор?
- Основная идея отбора признаков методом добавлений и исключений.
- Что такое шаговая регрессия? Можно ли её использовать для классификации, в каком методе?
- Основная идея отбора признаков методом поиска в глубину.
- Основная идея отбора признаков методом поиска в ширину.
- Что такое МГУ А?
- Основная идея отбора признаков с помощью генетического алгоритма.
- Основная идея отбора признаков с помощью случайного поиска.
- В чём отличия случайного поиска от случайного поиска с адаптацией?

### **Нейронные сети**

- Приведите пример выборки, которую невозможно классифицировать без ошибок с помощью линейного алгоритма классификации. Какова минимальная длина выборки, обладающая данным свойством? Какие существуют способы модифицировать линейный алгоритм так, чтобы данная выборка стала линейно разделимой?
- Почему любая булева функция представима в виде нейронной сети? Сколько в ней слоёв?
- Метод обратного распространения ошибок. Основная идея. Основные недостатки и способы их устранения.
- Как можно выбирать начальное приближение в градиентных методах настройки нейронных сетей?
- Как можно ускорить сходимость в градиентных методах настройки нейронных сетей?
- Что такое диагональный метод Левенберга-Марквардта?
- Что такое «паралич» сети, и как его избежать?
- Как выбирать число слоёв в градиентных методах настройки нейронных сетей?
- Как выбирать число нейронов скрытого слоя в градиентных методах настройки нейронных сетей?
- В чём заключается метод оптимального прореживания нейронной сети? Какие недостатки стандартного алгоритма обратного распространения ошибок позволяет устранить метод ODB?

### **Примеры задач**

- Задана цена отказа от классификации. Выписать модифицированную формулу байесовского классификатора.
- Вывести формулу линейного дискриминанта для случая независимых признаков.
- Вывести формулу наивного байесовского классификатора для случая бинарных признаков (доказать, что он линеен).
- Вывести формулу градиентного шага в методе логистической регрессии для задачи классификации с двумя классами. Сравнить с правилом Хэбба.
- Вывести формулу непараметрической регрессии Надарая-Ватсона.
- Вывести формулу регуляризованного решения задачи многомерной линейной регрессии через сингулярное разложение.
- Вывести градиентный метод обучения в логистической регрессии.

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 оформлению 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) адрес сайта курса

<http://cathedra.dgu.ru/EducationalProcess.aspx?Value=18&id=6>  
<http://www.machinelearning.ru/>

б) основная литература:

1. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия [Электронный ресурс]/ Мейер Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 285 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79706.html> . - ЭБС «IPRbooks».

3. Theodoridis S., Koutroumbas K. Pattern Recognition. Academic Press. 1999.

4. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера. 2006.

5. Форсайт Д., Понс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. М.: Издательский дом «Вильямс». 2004.

6. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2006.

в) дополнительная литература:

1. Роганов Е.А. Основы информатики и программирования [Электронный ресурс]/ Роганов Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 392 с.— Режим па: <http://www.iprbookshop.ru/73689.html> .— ЭБС «IPRbooks»

## **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.

Перечень необходимого программного обеспечения

- Microsoft Word 2010 или более поздний;
- Программный продукт Microsoft Visio;
- Средство чтения PDF-файлов Adobe Acrobat или аналог.
- Среда разработки PyCharm/Intelij Idea.

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

Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение. Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе.