



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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ**  
*(проектно-технологическая практика)*

**Кафедра физической электроники**

**Образовательная программа бакалавриата**

**16.03.01- Техническая физика**

Направленность (профиль) программы:

**Физическая и биомедицинская электроника**

Форма обучения: *очная*

**Махачкала, 2024 год**

Рабочая программа «**Производственная практика, технологическая**»  
(**проектно-технологическая практика**) составлена в 2024 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – *бакалавриат* по направлению подготовки 16.03.01 – Техническая физика, приказ Минобрнауки России от «01» 06 2020 г. №696 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г.)

Разработчик: кафедра физической электроники

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Ашурбеков Н.А.

Рабочая программа «**Производственная практика, технологическая**»  
(**проектно-технологическая практика**) одобрена:

на заседании кафедры физической электроники от «22» мая 2024 г.,  
протокол № 9

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Ашурбеков Н.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «31»  
мая 2024 г., протокол №9.

Председатель \_\_\_\_\_

Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа «**Производственная практика, технологическая**»  
(**проектно-технологическая практика**) согласована с учебно-методическим  
управлением «11» июля 2024 г.

Начальник УМУ \_\_\_\_\_

Саидов А.Г.

Рецензент (работодатель):

Директор ДФИЦ РАН,

Чл. корр. РАН, д.ф.-м.н., профессор

\_\_\_\_\_ Муртазаев А.К.

## **Аннотация программы «Производственная практика, технологическая» (проектно-технологическая практика)**

**«Производственная практика, технологическая» (проектно-технологическая практика)** входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика**, направленности (профиля) подготовки **«Физическая и биомедицинская электроника»**, представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

**«Производственная практика, технологическая» (проектно-технологическая практика)** реализуется стационарно и проводится на предприятиях и в организациях, занимающихся исследованием, производством и эксплуатацией материалов и изделий электронной техники, биомедицинской электроники, предприятиях оборонно-промышленного комплекса, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом на основе соглашений или договоров.

Базами практик являются АО «Завод Дагдизель» -АО «Тактичекое ракетное вооружение», АО «ДНИИ ВОЛНА», АО «Концерн КЭМЗ». На базе АО «Завод Дагдизель» решением Ученого Совета Дагестанского государственного университета от 1 октября 2015 г. и соглашения ФГБОУ ВО "ДГУ и ОАО "Завод Дагдизель" от 3 сентября 2015 г. создана базовая кафедра **«Инновационные промышленные технологии»** в рамках программы содействия подготовки специалистов и выполнения прикладных научных исследований и разработок в интересах оборонно-промышленного комплекса, реализации образовательных практико-ориентированных модулей для целевой подготовки команд специалистов с формированием дополнительных специальных компетенций, сформулированных совместно с АО "Завод Дагдизель".

Основным содержанием проектно-технологической практики является приобретение практических навыков и компетенций в рамках ОПОП ВО, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, опыта самостоятельной профессиональной деятельности, а также выполнение индивидуального проектного задания для более глубокого изучения какого-либо вопроса профессиональной деятельности.

Производственная практика, технологическая нацелена на формирование следующих *обще профессиональных* компетенций выпускника:

**ОПК-3** Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и

работать на ней.

Объем производственной практики 6 зачетных единиц, 216 академических часа. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

### **1. Цели производственной практики: технологическая**

Целями «**Производственная практика, технологическая**» (проектно-технологическая практика) по направлению подготовки **16.03.01 – техническая физика** (квалификация выпускника - бакалавр) является непосредственное участие в решении научно-технических проблем, приобретение мотивационной готовности к производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности в области технической физики по профилю «**Физическая и биомедицинская электроника**», получение первичных профессиональных умений и навыков, направленные на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Практика должна способствовать формированию следующих наиболее важных профессиональных навыков и компетенций:

- 1) навыков командной работы в научно-исследовательских и производственных коллективах;
- 2) умения корректно формулировать основные требования к изучаемым объектам и грамотно использовать существующие научно-технические средства их реализации;
- 3) практических навыков в экспериментальных и теоретико-расчетных методах исследования;
- 4) навыков индивидуального и коллективного сбора, анализа и обобщения научного материала;
- 5) закрепления навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научно-исследовательских и производственных командах;
- 6) понимания основных научно-технических проблем и перспектив развития областей и отраслей науки и техники по профилю специальной подготовки.

### **2. Задачи производственной практики, технологическая**

Задачами проектно-технологической практики являются:

- приобретение практических навыков и компетенций, опыта самостоятельной профессиональной деятельности в области производства и эксплуатации материалов и изделий электронной техники, автоматизации производственных процессов, приобретение

- навыков по работе с цифровыми производственными комплексами;
- применение информационных технологий при разработке новых установок, устройств;
  - проведение технико-экономического обоснования технологических процессов;
  - приобретение опыта работы в трудовых коллективах по производству и эксплуатации электронной техники;
  - закрепление приобретенных теоретических знаний по профилю - физическая и биомедицинская электроника;
  - приобретение практических навыков работы с измерительными приборами и системами, изучение методов проведения измерений, используемых на предприятиях;
  - изучение конкретной производственной и другой технической документации, соответствие их стандартам и другим нормативным документам.;
  - разработка методов повышения безопасности и эффективности функционирования объектов профессиональной деятельности.

### **3. Способ и форма проведения производственной практики: технологическая**

Организацию и проведение производственной (технологической) практики обеспечивают университет и выпускающая кафедра. Обучающиеся направляются на практику на основании приказа проректора по учебной работе. На период практики назначается руководитель - преподаватель, который осуществляет общее организационное и учебно-методическое руководство практикой и отвечает за своевременное решение всех вопросов, возникающих в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Практика является составной частью ОПОП ВО и учебных планов подготовки бакалавров, проводится в течение двух недель в конце шестого семестра. Практика является видом учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических, учебных, технологических и научно-исследовательских заданий в лабораториях университета, а также на предприятиях, соответствующих характеру будущей профессиональной деятельности обучающихся

«Производственная практика, технологическая» реализуется стационарным способом и проводится на предприятиях и в организациях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом на основе соглашений или договоров.

«Производственная практика, технологическая» проводится в форме получения первичных профессиональных умений и навыков в области научно-

исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности.

### **3.1. Обязанности руководителя практики**

- проводит собрание студентов учебной группы, где подробно объясняет цели, задачи, значение и порядок прохождения практики;
- проводит инструктаж по технике безопасности, с занесением соответствующих записей в журнал по технике безопасности;
- проводит консультации и оказывает помощь студентам по вопросам практики;
- контролирует посещаемость, дисциплину, отношение к процессу прохождения практики студентов, принимает меры к устранению причин и условий, способствовавших недобросовестному отношению студентов к своим обязанностям;
- контролирует соблюдение сроков прохождения практики и ее содержание;
- оценивает результаты выполнения обучающимися программы практики, в том числе отчеты, представленные студентами.

### **3.2 Обязанности практиканта**

Практикант обязан:

- полностью и в заданный срок выполнить задание, предусмотренное программой практики;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии;
- участвовать в рационализаторской работе;
- вести дневник, в который ежедневно заносить выполняемую работу;
- своевременно оформить и представить руководителю практики дневник практики и письменный отчет о выполнении всех заданий;
- сдать зачет по практике комиссии в последние дни практики.

К практике допускаются обучающиеся, изучившие основы техники безопасности. Обучающиеся, не выполнившие программу практики, получившие отрицательный отзыв о работе в ходе практики или не защитившие результаты практики, подлежат исключению из университета как не выполнившие учебный план.

### **3.3 Требования по охране труда и технике безопасности**

Перед началом практики студент обязан пройти вводный инструктаж по технике безопасности, ознакомиться с инструкциями по охране труда и противопожарными мероприятиями. Прохождение инструктажа подтверждается личной подписью студента в журнале инструктажа по технике безопасности. Выполнение правил и инструкций по технике безопасности является важнейшим условием предупреждения несчастных случаев.

Студент обязан:

– строго выполнять указания руководителей практикой и действовать в соответствии с правилами техники безопасности, предусмотренными для конкретных рабочих мест.

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

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

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Уровень овладения	Процедура освоения
ОПК-3 Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	ОПК-3.1 Осваивает современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения, применяемую для решения задач технической физики	<b>Знать</b> основы и принципы работы современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения и правила безопасной работы с ней; <b>Уметь</b> работать на современной физической, аналитической и технологической аппаратуре различного назначения; анализировать результаты, полученные с помощью аналитической и измерительной аппаратуры	Контроль выполнения индивидуального задания
	ОПК-3.2 Обладает первичными навыками самостоятельной работы на современной физической аналитической и технологической аппаратуре различного назначения	<b>Владеть</b> навыком работы на современной физической, аналитической и технологической аппаратуре различного назначения	

#### 5. Место практики в структуре образовательной программы.

Производственная практика, технологическая входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений основной

профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению **16.03.01 – Техническая физика.**

Прохождение производственной практики является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, прохождения производственной: преддипломной практики, подготовки к государственной аттестации и предстоящей профессиональной деятельности.

Данная практика базируется на дисциплинах базовой и вариативной части ОПОП: Элементная база современной микро и нанoeлектроники, Материалы электронной техники, Основы проектирования электронной и компонентной базы, Метрология, стандартизация и технические измерения, Физические основы электроники, Организация и планирование производства и др.

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

Объем производственной практики, технологическая 6 зачетных единиц, 216 академических часа. Отчетность по практике предусмотрена

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета проводится в 6-м семестре в виде защиты отчета на кафедре физической электроники.

**7. Содержание практики.**

№ п.п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость			Формы текущего контроля
		всего	практические	СРС	
1	<b>Организационно-методическая работа:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• проведение общего организационного собрания обучающихся;</li><li>• выдача заданий на практику;</li><li>• подготовка и издание приказа о местах прохождения практики и руководителей</li></ul>	18	6	12	Контроль организационных вопросов, целей, задач и содержания заданий.
2	<b>Подготовительный этап:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Разработка индивидуального графика проведения производственной практики</li><li>• Инструктаж по технике безопасности, общее ознакомление с предприятием (подразделением).</li><li>• Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть</li></ul>	68	22	46	Контроль посещения  Ведение дневника



	получены.				
3	<b>Технологический этап:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение организационной структуры базы практики, особенностей функционирования объекта.</li> <li>• Анализ функций предприятия, участков, отделов, служб, выявление функциональной структуры подразделений</li> <li>• Изучение приемов и методов работы с персоналом, методов оценки качества и результативности труда персонала, требований безопасности жизнедеятельности</li> <li>• Изучение основ эксплуатации современного оборудования и приборов</li> <li>• Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме практики, необходимых данных для выполнения научно-исследовательской работы студента и подготовки им элементов выпускной бакалаврской работы.</li> <li>• Участие в организации научных студенческих конференций, в работе научного семинара на кафедре; Подготовка отчета по практике.</li> </ul>	120	40	80	Мониторинг присутствия бакалавра на практике и своевременного выполнения заданий  Консультации руководителя  Проверка результатов измерений  Консультации руководителя  Доклад  Проверка заполнения дневника, отзыва о практике , отчета
4	<b>Завершающий этап:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Составление и оформление отчета по практике;</li> <li>• защита отчета по практике</li> </ul>	10	4	6	Отзыв руководителя практики от предприятия (организации).  Проверка отчета по практике.
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>Диф. зачет</b>

## 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.

Структурные элементы отчета по учебной практике:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения

К отчету по практике прилагается:

- дневник прохождения практики.

## 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.

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Достаточно владеет соответствующими знаниями (удовлетворительно)	Владеет соответствующими знаниями на хорошем уровне (хорошо)	Владеет соответствующими знаниями на отличном уровне (отлично)
<b>ОПК-3</b> Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	<b>Знать</b> основы и принципы работы современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения и правила безопасной работы с ней; <b>Уметь</b> работать на современной физической, аналитической и технологической аппаратуре различного назначения; анализировать результаты, полученные с	<b>Знать</b> основы и принципы работы современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения и правила безопасной работы с ней; <b>Уметь</b> работать на современной физической, аналитической и технологической аппаратуре различного	<b>Знать</b> основы и принципы работы современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения и правила безопасной работы с ней; <b>Уметь</b> работать на современной физической, аналитической и технологической аппаратуре различного

	помощью аналитической и измерительной аппаратуры <b>Владеть</b> навыком работы на современной физической, аналитической и технологической аппаратуре различного назначения	назначения; анализировать результаты, полученные с помощью аналитической и измерительной аппаратуры <b>Владеть</b> навыком работы на современной физической, аналитической и технологической аппаратуре различного назначения	назначения; анализировать результаты, полученные с помощью аналитической и измерительной аппаратуры <b>Владеть</b> навыком работы на современной физической, аналитической и технологической аппаратуре различного назначения
--	---	--	--

### **9.3 Типовые индивидуальные (контрольные) задания.**

Перечень вопросов для проведения текущей аттестация, темы самостоятельных контрольных, исследовательских работ определяет выпускающая кафедра самостоятельно с учетом баз практик.

Примерный Перечень вопросов для проведения текущей аттестация, темы самостоятельных контрольных, исследовательских работ определяют выпускающие кафедры самостоятельно с учетом баз практик:

1. Дайте краткую характеристику предприятия-базы практики.
2. Опишите цели и задачи проектно-технологической практики.
3. Какие методы, технологии и методики были освоены и использованы при прохождении практики?
4. Какое технологическое оборудование использовано при прохождении практики?
5. Какие цифровые платформы использованы при прохождении практики?
6. Какие навыки самостоятельной практической деятельности были приобретены?
7. Какие научные труды были проанализированы по теме исследования.
8. Испытывали ли Вы трудности при подготовке реферата, модели эксперимента, аналитического обзора литературы?
9. Чем руководствовались при оформлении списка цитируемой литературы?
10. Вызвало ли затруднение при поиске научной литературы из научных периодических изданий и монографий по теме исследования?
11. С какими проблемами столкнулись в ходе прохождения практики?
12. Возникли ли затруднения при разработке модели описание результатов исследования?

**Примерные темы индивидуальных работ по производственной практике:**

- Детальное изучение технологии создания тонких функциональных покрытий методом магнетронного распыления;

- Детальное изучение технологического процесса изготовления какой-либо детали или несложного узла на 3D принтере;
- Разработка предложений по усовершенствованию этого процесса;
- Разработка функциональной схемы и расчёт оптических показателей биосред;
- Рационализация рабочего места и режима работы;
- Проектирование цифровой модели отдельного изделия с использованием САПР.

#### **9.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.**

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

При выставлении оценки учитываются:

1. Содержание и качество отчета о практике.
2. Правильность и полнота ответов на вопросы, задаваемые во время процедуры защиты отчета.
3. Оценка руководителя от организации.
4. Аккуратность и правильность оформления отчета о практике.
5. Своевременное представление отчета по преддипломной практике.

Критерии оценки практики:

отлично	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнил полностью и в срок индивидуальное задание на практику;</li> <li>- продемонстрировал высокий уровень самостоятельности, высокую исполнительскую дисциплину, инициативность и творческий подход к выполнению задания;</li> <li>- владеет теоретическими знаниями, необходимыми для прохождения практики;</li> <li>- представил оформленный в соответствии с требованиями отчет по прохождению практики;</li> <li>- продемонстрировал на защите результатов практики</li> </ul> <p>разносторонние и</p>
---------	---

	<p>систематизированные знания, в ответах на вопросы был точен и убедителен;</p> <p>- получил положительный отзыв.</p>
хорошо	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнил полностью и в срок индивидуальное задание на практику;</li> <li>- продемонстрировал самостоятельность, исполнительскую дисциплину во время прохождения практики;</li> <li>- в целом владеет теоретическими знаниями, необходимыми для прохождения практики;</li> <li>- представил оформленный в соответствии с требованиями отчет по прохождению практики с незначительными недочетами и ошибками;</li> <li>- в процессе защиты отчета по практике продемонстрировал знание материала, в ответах на вопросы допустил незначительные ошибки;</li> <li>- получил положительный отзыв.</li> </ul>
удовлетворительно	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полностью выполнил индивидуальное задание на практику;</li> <li>- не проявлял самостоятельность и инициативу в работе;</li> <li>- представил отчет по прохождению практики с ошибками;</li> <li>- не применял в ходе практики полученные теоретические знания, допускал ошибки в работе;</li> <li>- на защите отчета давал не полные ответы, без теоретического обоснования;</li> <li>- получил положительный отзыв.</li> </ul>

неудовлетворительно	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не справился с индивидуальным заданием;</li> <li>- нарушал нормы и требования, предъявляемые к работе практиканта, допускал нарушения дисциплины в ходе проведения практики;</li> <li>- не проявлял самостоятельность и инициативу в работе;</li> <li>- не продемонстрировал систематизированных знаний;</li> <li>- на защите отчета по практике давал неверные ответы на вопросы;</li> <li>- не представил отчет;</li> <li>- получил отрицательный отзыв.</li> </ul>
---------------------	---

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

***а) основная литература:***

1. Миловзоров О. В., Панков И. Г. Электроника. - М.: Высш. шк., 2008. - 288 с.
2. Сильман Г. И. Материаловедение: учеб. пособие для вузов. - М. : Академия, 2008. - 335 с.
3. Аваев, Н.А., Наумов Ю.Е, Фролкин В.Т. Основы микроэлектроники: Учебное пособие для вузов / - М. : Радио и связь, 1991. - 288 с.
4. Легостаев Н.С. Материалы электронной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.С. Легостаев. — Электрон.текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 239 с. — 978-5-86889-679-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72057.html>
5. Величко А.А. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Часть II [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Величко, Н.И. Филимонова. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 227 с. — 9785-7782-2534-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45105.html>

***б) дополнительная литература:***

1. Мусина, О.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / О.Н. Мусина. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 150 с. : ил. - Библиогр. в

кн. - ISBN 978-54475-4614-4; [Электронный ресурс]. -

URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278882>.

2. Сафронова, Т.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / Т.Н. Сафронова, А.М. Тимофеева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 131 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-7638-3170-2; [Электронный ресурс]. URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435828>.

3. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования, в Дагестанском государственном университете. (12.12.2024). <http://ndoc.icc.dgu.ru>

4. Сердюк В. С. , Бакико Е. В. , Канунникова О. А. Руководство по подготовке отчетных материалов по производственной и учебной практикам: учебное пособие. Омск: Издательство ОмГТУ, 2017. - 163 с <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493436>.

#### ***в) ресурсы сети «Интернет»***

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPR books). (<http://www.iprbookshop.ru/>). Лицензионный договор № 11893/24П на электроннобиблиотечную систему IPRbooks от 14.10.2024 г. Срок действия договора со 02.09.2024 г. по 01.10.2025 г.

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) (<http://www.biblioclub.ru/>). «Университетская библиотека онлайн». Договор об оказании информационных услуг № 154-09/2024 от 14.10.2024 г. Срок действия договора с 01.10.2024 по 30.09.2025 г.

3. Научная электронная библиотека. (<http://elibrary.ru/>) Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. Срок действия соглашения с 01.08.2014 г. Без ограничения срока.

4. Национальная электронная библиотека (НЭБ). (<https://rusneb.ru/>). Договор №101/НЭБ/1597-п О подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки от 1 августа 2020 г. Срок действия договора с 16.12.2020 г. без ограничения срока.

5. Springer Nature. Письмо РЦНИ от 17.10.2022 г. № 1354 о предоставлении условиях национальной подписки. Доступ к журналам - бессрочно. <http://link.springer.com/>

6. Spriner Nature 2023 eBook. (<https://www.springernature.com/gp/librarians/products/ebooks/ebook-collection>). Collections Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1947 о предоставлении

лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства. Доступ активен до 31.12.2030 г.

7. Life Sciences Package и базы данных Springer Nature (<http://www.springernature.com/>). Письмо РЦНИ от 29.12.2022 № 1950 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства. Доступ активен до 31.12.2030 г.

8. Журнал «Успехи физических наук». Письмо РЦНИ от 09.11.2022 № 1471 о предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала "Успехи физических наук" в 2022 г. на условиях централизованной подписки. Доступ к ресурсу до 30.12.2030 г. <https://ufn.ru/>

9. МИАН. Полнотекстовая коллекция математических журналов Письмо РЦНИ от 01.11.2022 № 1424 о предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала МИАН в 2022 г. на условиях централизованной подписки. Доступ к ресурсу до 30.12.2030 г. <http://www.mathnet.ru/>

10. Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук (ФИАН). Письмо РЦНИ от 22.12.2022 № 1424 о предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала «Квантовая электроника» в 2022 г. на условиях централизованной подписки. Доступ к ресурсу до 30.12.2030 г. <https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/>

11. Вузовская электронная библиотека (собственная). <http://eor.dgu.ru/>

12. <http://np.icc.dgu.ru/>

13. CNKI Academic Reference. Письмо РЦНИ от 23.08.2023 г. № 1253 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Tongfang knowledge network technology co., ltd. <http://www.publishersglobal.com/>

14. AIP Publishing Письмо РЦНИ от 31.10.2022 № 1404 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных AIPP E-Book Colection1+ Colection2 издательства AIP Publishing на условиях централизованной подписки. Доступ активен - бессрочно. <https://www.scitation.org/?ref=website-popularity>

15. Согласно лицензионному договору между Российским Центром Научной Информации (РЦНИ) и Российской Академии Наук (РАН) пользователям ДГУ предоставлен доступ к 140 наименований электронных версии журналов РАН по разным научным направлениям <https://journals.rcsi.science/>



## **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 работы студенты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа презентации.

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

Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с комплектом лицензионного программного обеспечения, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет».

Материально-техническая база организации / предприятия, обеспечивающая проведение практики (практической подготовки), предусмотренной учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Материально - техническая база предприятий и организаций, в которых бакалавры проходят производственную практику: базовая кафедра, созданная на АО «Завод Дагдизель, АО «ДНИИ ВОЛНА» (предприятия ОПК) и других, позволяет проводить производственную практику в полном соответствии требованиям ФГОС по направлению **16.03.01 – Техническая физика**. На «Заводе Дагдизель» для подготовки студентов по направлению «Техническая физика» и прохождения производственной практики создана базовая кафедра ДГУ «Инновационные промышленные технологии».

Для проведения практики также используются лаборатории Всероссийского инжинирингового центра «Цифровые платформы» ДГУ, Инновационно-технологического центра ДГУ, Центра коллективного

пользования «Аналитическая спектроскопия» ДГУ, в том числе:

№ п/п	Наименование оборудования	Функциональное назначение	Кол-во, ед.
1.	Исследовательский комплекс зондовой и лазерной конфокальной микроскопии Ntegra Spectra (ЗАО «НТИ», Россия)	Анализ и исследование рельефа, электрофизических свойств, структуры и химического состава различных органических, биоорганических и неорганических веществ с использованием методов атомно-силовой и туннельной сканирующей микроскопии в сочетании с конфокальной оптической, рамановской и флуоресцентной микроскопией	1 шт.
2.	Рентгеновский дифрактометр Empyrean (PANalytical B.V., США)	Многоцелевой исследовательский комплекс рентгеноструктурного анализа, позволяющий проводить томографические исследования внутренней структуры различных проб и веществ в режиме трехмерного просвечивания и отражения с минимальным шагом отслеживания позиции – $0.0001^\circ$	1 шт.
3.	Электронный растровый микроскоп-микроанализатор ExPress VP (FEI inc., США)	Экспресс-исследование структуры, строения и состава проводящих, так и непроводящих образцов с пространственным разрешением до 25 нм и диапазоном определяемых микроэлементов от В до U.	1 шт.
4.	Атомно-абсорбционный спектрометр contr AA-700 (Analytik Jena AG, ФРГ)	Проведение последовательного микроанализа качественного/количественного содержания металлов и неметаллов в жидких и растворенных образцах с использованием прецизионной атомно-абсорбционной спектрометрии.	1 шт.
5.	Многофункциональная передвижная лаборатория комплексного экологического мониторинга Mobilab 688222 (ООО Автоспект-НН, Россия)	Комплексное исследование и мониторинг загрязнения атмосферного воздуха, воды, почвы, донных отложений и др. в удаленных районах в радиусе 500 км с использованием методов газо-жидкостной и ВЭЖ хроматографии, атомно-абсорбционной, рентгенфлуоресцентной, радиационной, электрофоретической и флуоресцентной спектрометрии.	1 шт.
6.	Спектрофотометр UV-3600 с интегрирующей сферой LISR-3100 (Shimadzu, Япония)	Исследование спектров светопропускания и отражения рассеивающих сред, в том числе биоорганических сред в диапазоне длин волн 185-3300 нм и спектральным разрешением менее 1 А	1 шт.
7.	Многофункциональный экспериментальный лазерно-спектрометрический комплекс (ООО Оптосистемы, Россия, SOL-Instruments, Белоруссия, Hamamatsu, Япония, Tectronix, США и др.)	Исследование лазерно-индуцированных стационарных, время-разрешенных и поляризационных характеристик спонтанных и индуцированных фотосигналов с квантовым выходом до $10^{-6}$ , субнаносекундным временным разрешением ( $<0.7$ нс) и спектральным разрешением 0.1 А в УФ, видимом и ближнем ИК диапазонах спектра	1 шт.
8.	Экспериментальный лазерно-оптический микроскоп-спектрометр (Nikon, Япония, SOL-Instruments, Белоруссия, Hamamatsu, Япония, Avantes, Нидерланды и др.)	Исследование морфологии, структуры и состава биоорганических и живых систем с использованием методов оптической и лазерно-индуцированной флуоресцентной и рамановской спектроскопии и микроскопии в диапазоне длин волн 200-1100 нм, временным разрешением менее 0.7 нс и пространственным разрешением до 500 нм.	1 шт.
9.	Многоцелевой экспериментальный масс-спектрометрический	Комплексные исследования эксплуатации новых материалов и веществ в условиях воздействия высокого вакуума (до $10^{-7}$ мм. рт. ст.), градиентов температур (-	1 шт.

	комплекс ЭМК (ФТИ низких температур, Украина, EXtorr inc., США, ВОС Edwards, UK)	100 °С до 400 °С), различных ионизирующих излучений (электронных пучков, рентгеновского излучения и УФ-излучения в пределах 2-45 кЭв) и напряжении (до 100 кВ) с применением метода масс-спектрометрии.	
10.	Рентген-флуоресцентный спектрометр EDX-800 HS (Shimadzu, Япония)	Экспресс-пределение качественного/количественного элементного состава от 6С до 92U в твёрдых и жидких образцах, порошках, гранулах, пластинах, плёнках, а также для определения состава и толщины покрытий	1 шт.
11.	Высокоэффективный жидкостной хроматограф Agilent 1220 Infinity (Agilent Technologies, США)	Проведение высокоэффективной жидкостной хроматографии органических и неорганических соединений при регистрации спектрофотометрическим детектором в диапазоне длин волн 180-600 нм и пределом детектирования 0.001 нг по бензапирену и антрацену.	1 шт.
12.	Азотная станция LNP-40 (Cryomech, США)	Получение высокочистого жидкого азота объемом до 40 л/день.	1 шт.
13.	Система капиллярного электрофореза Капель-105M (ООО ЛЮМЭКС, Россия)	Измерение массовых концентраций таких анионов как хлорид-ионов, нитрит-ионов, сульфат-ионов, нитрат-ионов, фторид-ионов, фосфат-ионов, а также катионов калия, натрия, лития, магния, кальция, аммония, стронция и бария в пробах природных, питьевых и очищенных сточных пробах природных, питьевых и очищенных сточных вод	3 шт.
14.	Высокоэффективный жидкостной хроматограф со спектрофлуориметрическим детектором ЛЮМАХРОМ ФЛЮОРАТ-02 ПАНОРАМА (ООО ЛЮМЭКС, Россия)	Проведение высокоэффективной жидкостной хроматографии органических и неорганических соединений при регистрации спектрофлуориметрическим детектором в диапазоне длин волн 200-800 нм и пределом детектирования 0.0001 нг по бензапирену и антрацену.	3 шт.
15.	Установка для синтеза и исследования тонких пленок УСИП (ООО Современное вакуумное оборудование, Россия – Тайвань)	Обработка технологии синтеза и получения наноструктурированных материалов с заданными физическими свойствами на основе широкозонных оксидов и нитридов, а так же многокомпонентных сегнетопъезокерамических материалов различного состава с использованием методов катодного и магнетронного распыления	1 шт.
16.	Автоматизированный многофункциональный комплекс для магнетронного нанесения покрытий ВАТТ АМК-МИ (ЗАО Ферри Ватт, Россия)	Обработка воспроизводимой технологии осаждения и получения тонких пленок с заданными свойствами, нанofункциональных слоев и покрытий на подложках больших размеров (до формата А4) по заранее отработанной технологии условиях до промышленного уровня.	1 шт.
17.	Вакуумная установка атомно-слоевого осаждения тонких пленок ML-1000 (Allceram Company, США)	Обработка технологий получения и нанесения тонких и ультратонких нанопленок, нового класса наночастиц и нанотрубок с модифицированными поверхностями методом атомно-слоевого осаждения	1 шт.
18.	Спектрофлуориметр F-7000 (Hitachi, Япония)	Исследование фотофизических и биохимических свойств различных веществ, жидких и полимерных материалов в режиме поляризационной и температурной флуоресцентной и спектрометрии	1 шт.
19.	Спектрометрический комплекс МДР-41 в комплекте с азотным проточным криостатом OptCryo198 (ОКБ Спектр,	Исследование оптических и флуоресцентных свойств различных органических и неорганических веществ в спектральном диапазоне длин волн 200-25000 нм со спектральным разрешением не хуже 0.1 А при температуре 77 К и давлении 10 <sup>-6</sup> мм. рт. ст.	2 шт.

	Россия).		
20.	Лабораторная экстракционная система SFE1000M1-2-FMC-50 (Waters, США)	Выделение целевых компонент из различных матриц или очистки нерастворимых в CO <sub>2</sub> субстратов от нецелевых продуктов методом сверхкритической флюидной экстракции	1 шт.
21.	Ультрацентрифуга ОПТИМА L-90K CE (Beckman Coulter, США)	Выделение субклеточных структур, очистки плазмидной ДНК, изоляции вирусов, выделение и фракционирование белков максимальным объемом 1500 мл, ускорение до 694000g и скорость до 90000 об/мин	2 шт.
22.	Оптоволоконный спектрометрический комплекс AvaSpec-ULS2048-64 (Avantes, Нидерланды)	Проведение качественного/количественного фотометрического анализа в диапазоне длин волн 190-1100 нм со спектральным разрешением лучше 5.0 А.	2 шт.
23.	Спектрофотометр Du730 life science в комплекте с термоячейкой (Beckman Coulter, США)	Проведение качественного/количественного фотометрического анализа в диапазоне длин волн 190-1100 нм со спектральным разрешением лучше 1.0 А и адаптирован для задач исследования белков, количественного определения ДНК, РНК и олигонуклеотидов.	1 шт.
24.	Фурье спектрометр Nicolet 6700 с расширенным спектральным диапазоном до 50 см <sup>-1</sup> (Thermo Fisher Scientific, США)	Исследование компонентных и структурных свойств молекул, а так же внутри- и межмолекулярного взаимодействия органических и неорганических проб и веществ в спектральном диапазоне 7800-50 см <sup>-1</sup>	1 шт.
25.	Газовый хромато-масс-спектрометр 7820 Маэстро (Agilent Technologies, США – Россия)	Проведение качественного/количественного анализа смесей органических и неорганических смесей веществ, выделения из этих смесей чистых компонентов и узких фракций при помощи комбинированного метода газовой хроматографии и масс-спектрометрии	1 шт.
26.	Микроволновая система минерализации проб под давлением TOPwave IV (Analytik Jena AG, ФРГ)	Предназначен для разложения металлов, сплавов, горных пород, стекла, шлаков, пластиков, продуктов питания, нефтепродуктов, почвы и биологических объектов в присутствии микроволнового поля под контролируемым высоким давлением и высокой температуры	1 шт.
27.	Двухлучевой сканирующий спектрофотометр SPECORD 210 Plus BU (Analytik Jena AG, ФРГ)	Проведение качественного/количественного спектрофотометрического анализа различных веществ и материалов в диапазоне длин волн 190-1100 нм со спектральным разрешением лучше 1.0 А	1 шт.
28.	Рентгено-флуоресцентный анализатор Delta Premium Explorer (Olympus Corporation, Япония)	Предназначен для экологического мониторинга почв, воды и донных отложений на содержание в них тяжелых, токсичных и загрязняющих, радиоактивных металлов, оценки загрязнения территорий с возможностью картирования в диапазоне элементов от Mg до Pu с чувствительностью на уровне 1 ppm в режиме реального времени	1 шт.
29.	Фотобиореактор Applikon Biotechnology 3L (Applikon Biotechnology, Нидерланды)	Предназначен для культивирования фотосинтезирующих организмов в лабораторных условиях	1 шт.
30.	Система для диафрагменного электролиза водных растворов РАСКАТ 1000-0500 (ООО ПСД-ЦС,	Получение гипохлорита натрия высокого качества	1 шт.

	Россия)		
31.	Спектрометрический комплекс с высокоскоростным фото- и видеодетектированием PI-MAX3 (Princeton Instruments, США)	Высокоскоростная система видео- и фотодетектирования SP-2358/ PI-MAX3: 1024i (Princeton Instruments, США) оптических сигналов с одновременным разрешением по спектру в диапазоне длин волн 200-1100 нм и по времени около 2.0 нс	1 шт.
32.	Лазерный комплекс для генерации импульсов широкополосного лазерного излучения LQ 529 В (Солар Лазер Систем, Белоруссия)	Генерация лазерного излучения в спектральном диапазоне 410-2500 нм, мощностью до 3 Вт, длительностью импульса до 10 нс, частотой повторения импульсов до 100 Гц.	1 шт.
33.	Перчаточный бокс с управляемой атмосферой в комплекте с датчиком кислорода 800-0А (Plaslabs, США)	Выполнение исследований в особо чистой среде с защитой от внешних загрязнителей или в искусственно заданной атмосфере	3 шт.
34.	3D-сканирующий лазерный конфокальный микроскоп NTEGRA Spectra Raman (НТ-МДТ, Россия)	Исследование морфологических и биохимических свойств, состава и структуры в органических и неорганических веществах метода комбинационной и флуоресцентной конфокальной микроскопии	1 шт.
35.	Спектрометрический комплекс комбинационного рассеяния DXR Smart Raman Research (Thermo Fisher Scientific, США)	Исследование компонентных и структурных свойств молекул, а так же внутри- и межмолекулярного взаимодействия органических и неорганических веществ в спектральном диапазоне 7800-50 см <sup>-1</sup> на основе метода Рамановского рассеяния	1 шт.
36.	Синхронный термический анализатор (калориметр) STA 449 F3 Jupiter (NETZSCH-Gerätebau GmbH, ФРГ)	Определение температуры, теплоты плавления и кристаллизации, фазовых переходов в твердом состоянии, полиморфизма, степени кристалличности, стеклование, окислительной устойчивости, удельной теплоемкости, термокинетики, стадии коррозии и анализ состава в различных образцах и материалах.	1 шт.
37.	ПЦР-лаборатория (Thermo Fisher Scientific, США)	Предназначена для выполнения комплексных исследований биоорганических и молекулярных систем в области геномных и постгеномных технологий, генотипировании однонуклеотидных полиморфизмов (SNP), анализа транслокаций и экспрессии генов, а так же экспрессии микроРНК.	1 шт.
38.	Атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915 МД (ООО ЛЮМЕКС, Россия)	Качественные/количественные измерения содержания элементов от N до U в различных типах вод (питьевые, природные, сточные, морские), атмосферном воздухе, почвах, донных отложениях и осадках сточных вод, пищевых продуктах и сырье, биологических тканях и жидкостях, продуктах нефтехимического производства, а также металлах и сплавах и иных объектах	1 шт.
39.	Спектрометр-радиометр гамма-, бета- и альфа-излучения МКГБ-01 (НТЦ РАДЭК, Россия)	Качественные/количественные измерения содержания радиоактивного излучения в различных пробах и веществах	2 шт.
40.	ПЦР-лаборатория (Thermo Fisher Scientific, США)	Предназначена для выполнения комплексных исследований биоорганических и молекулярных систем в области геномных и постгеномных технологий, генотипировании однонуклеотидных полиморфизмов (SNP), анализа транслокаций и экспрессии генов, а так же экспрессии микроРНК.	1 шт.
41.	Планетарная шаровая мельница РМ 100 (Retsch)	Измельчение и смешивание от мягких, средне-твердых до очень твердых, хрупких и волокнистых материалов	1 шт

		при размольных стаканах номинальным объемом от 12 до 500 мл.	
42.	Рентген-флуоресцентный спектрометр Спектроскан Макс-G (ООО «ЛЮМЭКС», Россия)	Определение качественного и количественного элементного состава от Na до 92U в твердых и жидких образцах, порошках, гранулах, пластинах, плёнках и др., применяемых в металлургии, машиностроении, сельском хозяйстве и пищевой промышленности, геологии, экологии, химии	1 шт.
43.	Спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-3000УФ (Shanghai Mapada Instruments, Китай)	Проведение спектрофотометрического анализа различных веществ и материалов в диапазоне длин волн 190-1100 нм	1 шт.
44.	Анализатор ртути РА-915М (ООО «ЛЮМЭКС», Россия)	Измерение массовой концентрации ртути в воде, а также воздухе, почвах, технических материалах, пищевых продуктах и других объектах	1 шт.
45.	Спектрометрический комплекс для измерений альфа- и бета-излучений МКС-01А МУЛЬТИРАД (НТИ «Амплитуда», Россия)	Анализатор содержания радиоактивного излучения в различных пробах и веществах	1 шт.
46.	Флуориметрический анализатор жидкости Флюорат-02-3М (ООО «ЛЮМЭКС», Россия)	Измерение массовой концентрации неорганических и органических соединений в воде, а также воздухе, почвах, технических материалах, пищевых продуктах и других объектах	1 шт.
47.	Учебно-исследовательская лаборатория по аквакультуре (Вита Медикал Системс, Россия)	Проведение научных исследований и практических занятий магистров и аспирантов, специализирующихся в области разработке технологии повышения репродуктивных функций рыб в условиях искусственных водоемов	1 шт.
48.	Учебно-научная лаборатория клеточной инженерии (Binder, Россия - Германия)	Проведение научных исследований и практических занятий магистров и аспирантов, специализирующихся в области клеточной инженерии	1 шт.
49.	Учебно-научный лабораторный комплекс по физической химии и биохимии (KNF Nauberger, Германия)	Проведение научных исследований и практических занятий магистров и аспирантов, специализирующихся в области физической и органической химии	1 шт.
50.	Учебно-научный лабораторный комплекс по исследованию свойств материалов (Keithley Instruments, Тайвань)	Проведение научных исследований и практических занятий магистров и аспирантов, специализирующихся в области технологии получения и исследования свойств материалов	1 шт.
51.	Учебно-научная лаборатория зондовой микроскопии NanoEducator-2 (ЗАО НТИ, Россия)	Проведение научных исследований и практических занятий магистров и аспирантов, специализирующихся в области технологии наносистем и наноматериалов	1 шт.
52.	Учебно-научная лаборатория по экологической химии (ООО Кримедтех, Россия)	Проведение научных исследований и практических занятий магистров и аспирантов, специализирующихся в области прикладной экологической химии	1 шт.

