

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

УТВЕРЖДАЮ

Ректор



М.Х. Рабаданов

«29» января 2026г.



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА**

высшего образования – программа бакалавриата

Направление подготовки

16.03.01 Техническая физика

(код и наименование направления/специальности)

Направленность (профиль) программы

Физическая и биомедицинская электроника

наименование направленности (профиля), специализации

Форма (формы) обучения

очная

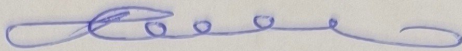
очная, очно-заочная, заочная

Квалификация, присваиваемая выпускникам

бакалавр

Махачкала, 2026

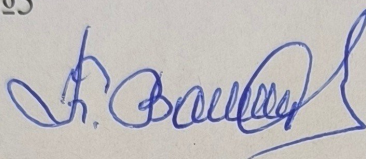
Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата составлена в 2026 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика** (уровень бакалавриата) от «01» июня 2020г. №696.

Разработчик(и): кафедра физической электроники,
д.ф.-м.н., профессор  Ашурбеков Н.А.

Основная профессиональная образовательная программа одобрена:

на заседании Совета физико-технического факультета от «26» января 2026г., протокол №5

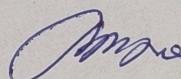
Декан



Курбанисмаилов В.С.

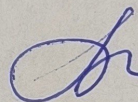
Согласовано:

Проректор по учебной работе



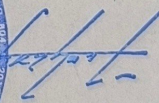
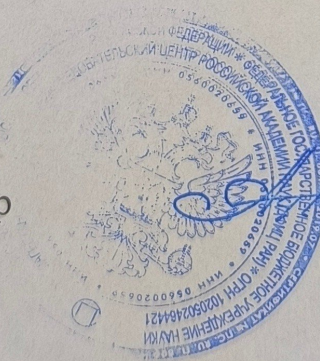
Гасангаджиева А.Г.

Начальник УМУ



Саидов А.Г.

Рецензент(работодатель);
Директор ДФИЦ РАН,
академик РАН, профессор



Муртазаев А.К.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	
2. Нормативно-правовая база для разработки основной профессиональной образовательной программы	
3. Цели, задачи и направленность основной профессиональной образовательной программы.....	
4. Сроки освоения основной профессиональной образовательной программы ...	
5. Трудоемкость основной профессиональной образовательной программы.....	
6. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения основной образовательной программы	
7. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	
8. Планируемые результаты освоения образовательной программы	
9. Характеристика ресурсного обеспечения основной профессиональной образовательной программы	
9.1. Кадровое обеспечение	
9.2. Материально-техническое обеспечение.....	
Приложение 1. Календарный учебный график	
Приложение 2. Учебный план	
Приложение 3. Рабочие программы дисциплин (модулей)	
Приложение 4. Рабочие программы практик	
Приложение 5. Фонды оценочных средств	
Приложение 6. Программа государственной итоговой аттестации	
Приложение 7. Матрица компетенций	
Приложение 8. Рабочая программа воспитания	
Приложение 9. Календарный план воспитательной работы	
Приложение 10. Кадровое обеспечение ОПОП	
Приложение 11. Материально-техническое обеспечение ОПОП	

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) предназначена для осуществления образовательного процесса по направлению подготовки бакалавров **16.03.01 Техническая физика**, профилю **Физическая и биомедицинская электроника** и представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, разработанных на основе многолетнего опыта научной и учебно-методической работы сотрудников Университета и отражает достижения признанных научных и научно-педагогических школ ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет».

ОПОП имеет направленность/профиль (далее - направленность), характеризующий ориентацию ОПОП на конкретные области знаний и (или) виды деятельности и определяющие предметно-тематическое содержание ОПОП, а также преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам освоения.

Образовательная программа (ОП) - программа бакалавриата по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика** разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 1 июня 2020 г. N 696 (с изменениями от 27.02.2023г №208).

Образовательная программа предназначена для использования в структурных подразделениях ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» (далее – ДГУ, университет), участвующих в ее разработке, реализации, мониторинге и актуализации.

При разработке программы установлен профиль **«Физическая и биомедицинская электроника»**, который конкретизирует содержание программы путем ориентации ее на:

- область и сферу профессиональной деятельности выпускников;

- типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;
- на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

Структура ОПОП состоит из следующих компонентов:

Блок 1. Дисциплины (модули)

Обязательная часть

Б1. О.01. Общеобразовательный модуль

Б1. О.02. Модуль коммуникации

Б1. О.03. Модуль информационных технологий.

Б1. О.04. Базовый модуль направления

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Б1. В.01. Модуль профильной направленности

Б1. В.01.ДВ.01, ДВ.02, ДВ.03... Дисциплины по выбору

Б1. В.ДВ.04. Модуль мобильности

Блок 2. Практика

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Б2. В.01(У) Учебная практика, ознакомительная

Б2. В.02(Пд), Б2. В.03(П), Б2. В.04(П)... Производственная практика

Блок 3. Государственная итоговая аттестация

К.М. Комплексные модули

К.М.01 Модуль: Физическая культура и спорт

ФТД. Факультативные дисциплины

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на русском языке.

2. НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Минобрнауки России от 29.06.2015 №636 (ред. от 27.03.2020) «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (Зарегистрировано в Минюсте России 22.07.2015 N 38132);
- Приказ Минобрнауки России от 01.06.2020 № 696 (ред. от 27.02.2023 №208) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.07.2020 N 58872);
- Приказ Минобрнауки России от 27.02.2023 №208 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.03.2023 N 72833);
- Образовательный стандарт федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный университет» (далее - ДГУ) по направлению подготовки бакалавров **16.03.01 Техническая физика**», утвержденный на ученом совете ДГУ 11 июля 2024 протокол № 10;
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский

государственный университет»;

- Профессиональные стандарты;
- Локальные акты Университета.

3. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И НАПРАВЛЕННОСТЬ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика**, направленность (профиль) **Физическая и биомедицинская электроника** должна формировать у студентов личностные качества, универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО (по данному направлению подготовки). Подготовить выпускника в области основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний, который успешно проводит ориентированные на производство разработки и научные исследования, оформляет результаты научных исследований в виде публикаций в научных изданиях, излагает результаты в виде презентаций перед различными аудиториями.

Цель образовательной программы «Физическая и биомедицинская электроника» заключается в формировании знаний, умений и навыков, которые включают совокупность теоретических и практических методов, обеспечивающих квалификацию выпускника, достаточную для выполнения следующих задач.

Достижение указанных целей осуществляется путем решения следующих задач:

- совершенствование и эксплуатация приборов, систем и аналитических комплексов общефизического и медико-биологического назначения на основе исследований новых закономерностей в области физической и биомедицинской электроники;

- моделирование новых явлений и закономерностей в области физической и биомедицинской электроники;
- приобретение навыков общения, презентации научно-технических материалов, работы с информационными источниками.

Направленность учебного процесса определяется указанными выше профессиональными стандартами и анализом опыта, что позволяет максимально приблизить уровень бакалавра к требованиям общероссийского и регионального рынка труда в области научных исследований, разработки и эксплуатации аналитических приборов.

4. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика** в ДГУ реализуется в очной форме. Срок получения образования по программе бакалавриата (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года.

Образовательная программа не может реализовываться с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

5. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Объем ОПОП бакалавриата составляет 240 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану.

Объем программы бакалавриата по очной форме обучения, реализуемый за учебный год, составляет 60 зачетных единиц (30 з.е. в

семестр). Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

6. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМОМУ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Зачисления абитуриентов на обучение по настоящей ОПОП проводится в соответствии с ежегодными Правилами приема в ДГУ по программам бакалавриата.

7. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

7.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 - Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований);

25 - Ракетно-космическая промышленность (в сфере разработки и создания квантово-оптических систем навигации, локации и связи);

29 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования и сопровождения производства электронных, оптических и оптико-электронных приборов, приборов квантовой электроники и фотоники);

40 - Сквозные виды деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских, проектных, опытно-конструкторских и производственно-технологических работ в избранной области технической физики с выявлением, исследованием, моделированием новых физических явлений и закономерностей, разработкой и созданием на их основе новых технологий, материалов, приборов,

устройств, наукоемкого физического оборудования различного функционального назначения, их внедрением и сервисно-эксплуатационным обслуживанием).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника, а именно: включает исследование и изучение структуры и свойств природы на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной, полей и явлений, лежащих в основе физики, освоение новых методов исследований основных закономерностей природы, всех видов наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур в государственных и частных научно-исследовательских и производственных организациях, связанных с решением физических проблем, в образовательных организациях высшего образования и профессиональных образовательных организациях, общеобразовательных организациях.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов (выбираются из ФГОС):

- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая.

Исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского и материально-технического ресурса ДГУ, данная программа бакалавриата ориентирована на осуществление профессиональной деятельности:

- инженер-физик, инженер исследователь;
- разработчик медицинского оборудования;
- инженер-технолог электронного производства;
- научный работник.

Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников или области (областей) знания:

- физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования;

- физические, инженерно-физические, биофизические, химико-физические, медико-физические, природоохранные технологии;

- физическая экспертиза и мониторинг.

7.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Настоящая основная профессиональная образовательная программа бакалавриата по направлению подготовки/специальности **16.03.01 Техническая физика** направленности (профилю) подготовки – **Физическая и биомедицинская электроника** разработана в соответствии с требованиями и содержанием следующих профессиональных стандартов (указывается перечень профессиональных стандартов (при наличии) согласно приложения к ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП (при наличии)):

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
1.	01.003	Профессиональный стандарт "Педагог дополнительного образования детей и взрослых", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. N 298н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 августа 2018 г., регистрационный N 52016)
	25.033	Профессиональный стандарт "Специалист по разработке и созданию квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 июня 2018 г. N 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 июля 2018 г., регистрационный N 51668)
3.	29.004	Профессиональный стандарт "Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. N 1141н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2015 г., регистрационный N 51668)

		Федерации 28 января 2016 г., регистрационный N 40836)
4.	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 года N 121н (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 года, регистрационный N 31692)

Настоящая ОПОП направлена на формирование следующего перечня обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика**, направленности (профилю) подготовки - **физическая и биомедицинская электроника**.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Код	Наименование	Уровень (подуровень квалификации)
01.003 – Педагог дополнительного образования детей и взрослых	А	Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	6	А/01.6	Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы	6.1
				А/02.6	Организация досуговой деятельности обучающихся в процессе реализации дополнительной общеобразовательной программы	6.1
				А/03.6	Обеспечение взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся, осваивающих дополнительную общеобразовательную программу, при решении задач обучения и воспитания	6.1

				A/04.6	Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы	6.1
				A/05.6	Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы	6.2
01.003 – Педагог дополнительного образования детей и взрослых	В	Организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	6	В/01.6	Организация и проведение исследований рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых	6.3
				В/02.6	Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования	6.3
				В/03.6	Мониторинг и оценка качества реализации педагогическими работниками дополнительных общеобразовательных программ	6.3
25.033 - Специалист по разработке и созданию квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства	А	Техническая поддержка процесса разработки и создания квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства	5	A/01.5	Техническая поддержка разработки теоретических компоновочных схем и моделей квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства	5
				A/02.5	Техническая поддержка проектных расчетов характеристик квантово-оптических систем и их составных частей	5
25.033 - Специалист по разработке и созданию квантово-оптических систем для решения задач	В	Разработка и создание квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического	6	В/01.6	Проведение в соответствии с тактико-техническим заданием теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов	6

навигации, связи и контроля космического пространства		пространства с мониторингом эффективности их решения на всех этапах			квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства	
				В/02.6	Разработка проектов квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства	6
				В/03.6	Разработка проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации по проектам квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства	6
				В/04.6	Сопровождение процесса разработки и создания квантово-оптических систем и их составных частей	6
				В/05.6	Разработка методики мониторинга эффективности решения задач навигации, связи и контроля космического пространства на всех этапах разработки, создания и испытания квантово-оптических систем	6
				В/06.6	Разработка программного обеспечения в целях управления информацией и обработки информации в квантово-оптических системах для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства	6
29.004 – Специалист в области проектирования и сопровождения производства	А	Поддержка процессов разработки оптических технологий, оптических и оптико-электронных	5	А/01.5	Техническая поддержка процессов проектирования и производства оптических и оптико-электронных приборов	5

оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов		х приборов		A/02.5	Техническая поддержка проведения исследований оптических технологий, оптических и оптико-электронных приборов	5
29.004 – Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	В	Проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	6	В/01.6	Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	6
				В/02.6	Разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей	6
				В/03.6	Проектирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей и разработка конструкторской документации на их изготовление	6
40.011	А	Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	5	A/01.5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	5
				A/02.5	Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	5
				A/03.5	Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	5
40.011	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	6	В/01.6	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	6

		орских разработок при исследовании самостоятельных тем		В/02.6	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	6
				В/03.6	Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	6

7.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, готов решать следующие профессиональные задачи:

Научно-исследовательская деятельность:

- научные исследования по физике плазмы, физической электроники, теоретической физики, физики фазовых переходов и нелинейных явлений, медицинской физики, физики наносистем, физики конденсированного состояния вещества и т.д.;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;
- разработка новых методов исследований параметров низкотемпературной газоразрядной плазмы;
- выбор необходимых методов исследования;
- написание и оформление научных статей;
- составление отчетов и докладов о научно-исследовательской работе, заявок на конкурсы внутриуниверситетских и Российских грантов и проектов
- среди студентов, аспирантов и молодых ученых, участие в Региональных, Всероссийских и Международных конференциях.

Производственно-технологическая деятельность:

- применение результатов научных исследований в инновационной

деятельности;

- разработка новых методов инженерно-технологической деятельности;
- участие в формулировке новых задач научно-инновационных исследований;
- написание и оформление патентов;
- участие в качестве исполнителя в научных исследованиях, проводимых кафедрами (общей физики, физической электроники, теоретической и вычислительной физики, физики конденсированного состояния и наносистем) в рамках ведущей научной школы «Физика плазмы», НИЛ «Физика плазмы и плазменных технологий», НИЛ «Нанотехнологии», НОЦ «Физика плазмы» и НОЦ «Нанотехнологии».

Область профессиональной деятельности и (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знания
01 – Образование и наука	Научно - исследовательский	обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов; использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей; формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий /использование возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования; обеспечение охраны жизни и здоровья учащихся во время образовательного процесса; организация культурного пространства; разработка и реализация культурно-просветительских программ для различных социальных групп; проектирование содержания образовательных программ и их элементов с учетом особенностей образовательного процесса, задач воспитания и развития личности через	процесс обучения, воспитания, развития обучающихся в ПОО, ОО, ОО ВО, ОДПО и (или) ДПП

		преподаваемые учебные предметы;	
25 - Ракетно-космическая промышленность	Производственно-технологический	Разработка, создание и модернизация конкурентоспособных квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства и мониторинг эффективности их решения с применением современных методов математического, физического, компьютерного моделирования и натурных испытаний	Технология производства квантово-оптических систем
29 – Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Производственно-технологический	Техническая поддержка внедрения технологических процессов и массового производства приборов квантовой электроники и фотоники	внедрение и сервисно-эксплуатационное обслуживание наукоемких приборов квантовой электроники и фотоники
40 – Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Научно - исследовательский	Применение фундаментальных знаний, полученных в области физических наук. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. Разработка методики, проведение исследований и измерений параметров и характеристик физических явлений, анализ их результатов. Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем. Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары. Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.	Разработка научно-технических отчетов и пояснительных записок; разработка научных обзоров, составление рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований, разработка презентаций; участие в работе научных семинаров, научно-технических конференций; подготовка публикаций в научно-технических журналах

Выпускник, освоивший программу, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи, структурированные по типам задач профессиональной деятельности:

- Планирование проводимых исследований и разрабатываемых проектов;
- Построение физико-математических моделей для анализа свойств смарт-материалов, выбор инструментальных и программных средств их реализации;
- Проведение экспериментальных исследований физико-технических объектов, выбор технических средств измерений и обработки результатов;
- Проведение экспериментальных исследований материалов нового поколения, выбор технических средств измерений и обработки результатов;
- Наладка, настройка и опытная проверка отдельных видов сложных физико-технических устройств, систем и агрегатов в лабораторных условиях и на объектах.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- физические процессы и явления, лежащие в основе современных наукоемких технологий, включая технологии биомедицинского назначения;
- новые технологии производства материалов, приборов, устройств различного функционального назначения;
- внедрение и сервисно-эксплуатационное обслуживание наукоемкого физического оборудования различного функционального назначения.

8. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения ОПОП бакалавриата определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью

применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности. Компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения данной программы бакалавриата определены на основе ФГОС ВО по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика** и дополняются профессионально-специализированными, в том числе профильно-специализированные компетенциями (и при необходимости – иными компетенциями) в соответствии с целями основной образовательной программы бакалавриата.

Компетенции программ бакалавриата должны учитывать региональные особенности и требования работодателей. Планируемые результаты обучения, по каждой дисциплине (модулю) и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижения планируемых результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин (модулей) и практик.

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

8.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения	Дисциплины учебного плана
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; ИД-2 УК-1 Анализирует задачу на основе системного подхода, выделяя ее базовые составляющие; ИД-3 УК-1 Выбирает варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; ИД-4 УК-1 Применяет естественно-научный аппарат для профессиональной деятельности	Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	Философия Теория вероятностей и математическая статистика Аналитическая геометрия и линейная алгебра ГИА

Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 УК-2 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними; ИД-2 УК-2 Предлагает решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта; ИД-3 УК-2 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм; ИД-4 УК-2 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; ИД-5 УК-2 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией	Основы проектной деятельности ГИА
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде	ИД-1 УК-3 Эффективно использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде; ИД-2 УК-3 Учитывает особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует, в своей деятельности; ИД-3 УК-3 Прогнозирует последствия личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата	Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	Правление персоналом Введение в профессиональную деятельность ГИА
Коммуникации	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(-ых) языках	ИД-1 УК-4 Публично выступает и строит письменный текст на русском и иностранном(-ых) языке(ах) с учётом аудитории и цели общения; ИД-2 УК-4 Ведёт деловую переписку на иностранном(-ых) языке(ах) с учётом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий; ИД-3 УК-4 Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный; ИД-4 УК-4 Представляет результаты своей	Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых	Иностранный язык: базовый курс Русский язык и культура речи ГИА

		деятельности на иностранном(ых) языке(ах), может поддержать разговор в ходе их обсуждения	коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1 УК-5 Анализирует межкультурное разнообразие этических, религиозных и ценностных систем, сформировавшихся в ходе исторического развития; ИД-2 УК-5 Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия, основанного на толерантном восприятии культурных особенностей представителей различных этносов и конфессий, при личном и массовом общении ИД-3 УК-5 Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных ценностей локальных цивилизаций ИД-4 УК-5 Анализирует современное состояние общества в регионе проживания на основе знания истории региона	Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческим, этическим и философским контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	Философия История России История Дагестана Основы российской государственности ГИА
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1 УК-6 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; ИД-2 УК-6 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста	Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	Управление персоналом Психология Основы военной подготовки Антропология инженерной деятельности ГИА
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1 УК-7 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма; ИД-2 УК-7 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать	Физическая культура и спорт Элективные дисциплины по физической культуре и спорту ГИА

			средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-1 УК-8 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений); ИД-2 УК-8 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; ИД-3 УК-8 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций; ИД-4 УК-8 Оказывает первую помощь при травмах и внезапных заболеваниях; ИД-5 УК-8 Определяет цели своего развития в контексте общих целей устойчивого развития общества и обеспечивает в повседневной жизни и профессиональной деятельности условия сохранения природной среды	Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте	Основы военной подготовки Безопасность жизнедеятельности Экология ГИА
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИД-1 УК-9 Выбирает средства организации совместной профессиональной деятельности при участии в ней лиц с ограниченными возможностями здоровья; ИД-2 УК-9 Учитывает особенности людей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов при взаимодействии в профессиональной деятельности	Знать: психофизические особенности развития детей с психическими и (или) физическими недостатками, закономерностей их обучения и воспитания, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах Уметь: планировать и осуществлять профессиональную деятельность на основе применения базовых дефектологических знаний с различным контингентом Владеть: навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими различные психофизические особенности, психические и (или) физические недостатки, на основе применения базовых дефектологических знаний	Психология ГИА
Экономическая	УК-10. Способен	ИД-1 УК-10 Применяет	Знать: основные документы,	Экономика

культура, в том числе финансовая грамотность	принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	понятийный аппарат для анализа направлений и функционирования экономики; ИД-2 УК-10 Применяет инструменты в сферах экономического и финансового планирования, контроля и управления для достижения личных текущих и долгосрочных финансовых целей, в том числе для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности	регламентирующие финансовую грамотность в профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности; критерии оценки затрат и обоснованности экономических решений У- Уметь: обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданные затрат, направленных на достижение результата Владеть: методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников	ГИА
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИД-1 УК-11 Понимает негативные последствия экстремизма и терроризма, демонстрирует нетерпимое отношение к экстремизму и терроризму, способен противодействовать им в профессиональной деятельности;	Знать: Знать организационно-правовые основы противодействия экстремизму и терроризму в Российской Федерации, основные меры юридической ответственности за совершение деяний экстремистской и террористической направленности, а также формы и методы профилактики экстремизма и терроризма Уметь: соблюдать меры антиэкстремистской и антитеррористической безопасности, а также планировать, разрабатывать и реализовывать мероприятия по профилактике экстремизма и терроризма Владеть: навыками идентификации проявлений экстремизма и терроризма, а также формирования нетерпимого отношения к экстремизму и терроризму в повседневной жизни и профессиональной среде	Современный политический экстремизм и терроризм ГИА
		ИД-2_УК-11 Понимает негативные последствия коррупции, демонстрирует нетерпимое отношение к коррупции, способен противодействовать ей в профессиональной деятельности	Знать организационно-правовые основы противодействия коррупции в Российской Федерации, основные меры юридической ответственности за совершение деяний коррупционной направленности, а также формы и методы профилактики коррупции. Уметь соблюдать меры антикоррупционной безопасности, а также планировать, разрабатывать и реализовывать мероприятия по	

			профилактике коррупции. Владеть навыками идентификации проявлений коррупции, а также формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению в повседневной жизни и профессиональной среде	
--	--	--	--	--

8.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК) выпускников и индикаторы их достижения:

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Дисциплины учебного плана
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-1 Анализирует проблемы, процессы и явления в областях технической физики, использует на практике базовые знания и методы физических исследований ИД-2 ОПК-1 Формирует собственные суждения при решении конкретных задач теоретического и прикладного характера на основе знаний по профильным разделам математических и дисциплин	Знать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин Уметь использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; применять изученные закономерности к решению физических задач и анализировать полученные решения Владеть умением выводить основные соотношения между физическими величинами, следующие из постулатов теории или из результатов эксперимента; умением применить основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач; анализировать полученные решения задач в профессиональной деятельности; проводить численные вычисления с требуемой степенью точности;	Физика Математическая физика Атомная физика Физика атомного ядра Мат.анализ Материалы электронной техники Теория электрических цепей Электронные приборы ГИА
	ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-2 Применяет методы математического анализа и математического моделирования ИД-2 ОПК-2 математического анализа, моделирования, оптимизации и моделирования процессов в различных областях технической физики	Знать понятия и методы математического, векторного и тензорного анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности Уметь решать типовые задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности методами математического, векторного и тензорного анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности Владеть методами математического, векторного и тензорного анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Теория вероятностей и математическая статистика Аналитическая геометрия и линейная алгебра ГИА

	ОПК-3 Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	ИД-1 ОПК-3 Осваивает современную физическую, технологическую аппаратуру различного назначения, применяемую для решения задач технической физики ИД-2 ОПК-3 Обладает первичными навыками самостоятельной работы на современной физической аналитической и технологической аппаратуре различного назначения	Знать основы и принципы работы современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения и правила безопасной работы с ней; Уметь работать на современной физической, аналитической и технологической аппаратуре различного назначения; анализировать результаты, полученные с помощью аналитической и измерительной аппаратуры Владеть навыком работы на современной физической, аналитической и технологической аппаратуре различного назначения	Радиотехнические цепи и сигналы Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая практика) ГИА
Исследовательская деятельность	ОПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-4 Применяет современные теоретические и экспериментальные методы исследования в избранной области технической физики ИД-2 ОПК-4 Использует основные приемы обработки и представления полученных данных, исследования с учетом современных тенденций развития технической физики	Знать теоретические и экспериментальные основы в избранной области технической физики Уметь использовать полученные теоретические и экспериментальные знания для решения физических задач в области технической физики Владеть навыком определения и расчета различных параметров технической физики	Экспериментальные методы исследований Производственная практика, преддипломная ГИА
Информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности	ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-5 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности применением информационно-коммуникационных технологий ИД-2 ОПК-5 Обладает основами информационной и библиографической культуры и знаниями правил информационной безопасности	Знать основные принципы работы современных информационных технологий Уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Владеть навыком использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Введение в информационные технологии Информационные технологии профессиональной деятельности Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная ГИА
	ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	ИД-1 ОПК-6 Имеет навыки работы в средах современных операционных систем и прикладных программ ИД-2 ОПК-6 Использует в своей профессиональной деятельности современные средства компьютерной графики и автоматизации разработки конструкторской документации	Знать принципы работы и устройства вычислительных машин и операционных систем, основные принципы сетевых технологий; основы наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики, часто используемых при обработке данных и численном моделировании; Уметь работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики Владеть навыками работы в средах современных операционных систем, и в наиболее распространенных	Системы искусственного интеллекта Информационные технологии и программирование Технологии цифровой промышленности Инженерная и компьютерная графика Начертательная геометрия и инженерная графика (онлайн курс, Дагестанский государственный университет) ГИА

			прикладных программах и программах компьютерной графики	
	ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии	ИД-1 ОПК-7 Имеет навыки работы с распределенными базами данных при решении конкретных задач технической физики ИД-2 ОПК-7 Использует современные информационные технологии для получения необходимой информации в глобальных компьютерных сетях	Знать принципы работы с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях Уметь работать с распределенными базами данных; с информацией в глобальных компьютерных сетях, применять современные образовательные и информационные технологии Владеть принципами функционирования глобальных компьютерных сетей; навыком работы с распределенными базами данных, навыками работы с современными образовательными и информационными технологиями	Цифровая грамотность Цифровые платформы Теория вычислительных систем Он-лайн курс Ротелеком Учебная практика, ознакомительная Производственная практика, преддипломная ГИА

8.3 Профессиональные компетенции выпускников (далее - ПК) и индикаторы их достижения:

Категория ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Результаты обучения	Дисциплины учебного плана
Научные исследования	ПК-1 Способен к поиску научно-технической информации, изучению отечественного и зарубежного опыта в избранной области технической физики и осуществлению на их основе анализа поставленной задачи исследований	ИД-1 ПК-1 Использует современные методы поиска и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в избранной области технической физики ИД-2 ПК-1 Применяет знания, полученные при изучении общепрофессиональных дисциплин при работе в выбранной области технической физики ИД-3 ПК-1 Использует знания законов неорганической химии в профессиональной деятельности в конкретной области технической физики ИД-4 ПК-1 Учитывает экологические аспекты в профессиональной деятельности при работе в научно-исследовательских и технологических лабораториях ИД-5 ПК-1 Использует средства компьютерной графики для составления научной и технологической документации в выбранной области технической физики	Знать: 1. Основы технической физики 2. Методологию научных исследований 3. Источники научно-технической информации 4. Отечественный и зарубежный опыт 5. Аналитические методы Уметь: 1. Проводить поиск информации 2. Изучать и обобщать опыт 3. Анализировать задачи 4. Применять инструменты анализа 5. Работать с научной литературой Владеть: 1. Навыками работы с информационными ресурсами 2. Методами научного исследования 3. Навыками коммуникации 4. Критическим мышлением 5. Навыками проектного управления	Введение в профессиональную деятельность Инженерная и компьютерная графика Производственная практика, научно-исследовательская работа ГИА
	ПК-2 Способен проводить экспериментальные исследования характеристик физических процессов и явлений, лежащих в	ИД-1 ПК-2 Обладает навыками работы на современном экспериментальном физическом оборудовании, обработки и анализа полученных данных и	Знать: 1. Основы физических процессов и явлений 2. Методы экспериментальных исследований 3. Современные средства измерений 4. Методы обработки и анализа	Основы физической электроники, Физическая электроника, Введение в электронику.

	основе функционирования конкретных физико-технических объектов, использовать современные средства измерений, обработки и анализа результатов	оценки погрешности результатов измерений	данных 5. Безопасность при проведении экспериментов Уметь: 1. Планировать и проводить эксперименты 2. Использовать измерительные приборы 3. Анализировать результаты 4. Разрабатывать отчеты и рекомендации 5. Работать с современным оборудованием Владеть: 1. Навыками работы с измерительными приборами 2. Методами обработки данных 3. Навыками проведения экспериментов 4. Навыками критического анализа 5. Навыками проектной работы	ГИА
	ПК-3 Способен использовать физические законы и положения в области физической и квантовой электроники в научных исследованиях	ИД-1 ПК-3 Применяет современные теоретические, расчетные и экспериментальные методы физики плазмы и газоразрядной электроники для решения задач в процессе научной деятельности ИД-2 ПК-3 Использует современные теоретические, расчетные и экспериментальные методы физики электронных и ионных процессов для решения задач в процессе научной деятельности ИД-3 ПК-3 Применяет современные теоретические, расчетные и экспериментальные методы квантовой электроники для решения задач в процессе научной деятельности	Знать: 1. Основы физической и квантовой электроники 2. Теоретические модели и методы 3. Современные технологии и устройства 4. Методы экспериментальных исследований 5. Программное обеспечение и численные методы Уметь: 1. Применять физические законы 2. Проводить теоретические исследования 3. Планировать и проводить эксперименты 4. Анализировать и обрабатывать данные 5. Разрабатывать отчеты и публикации Владеть: 1. Навыками теоретического моделирования 2. Навыками работы с оборудованием 3. Навыками анализа данных 4. Навыками научной коммуникации 5. Навыками критического мышления	Квантовая электроника Вакуумная и плазменная электроника Основы физической электроники Физика электронных и ионных процессов ГИА
	ПК-4. Способен выбирать и реализовывать на практике методику экспериментального исследования параметров электронных устройств различного функционального назначения	ИД-1 ПК-4. Определяет способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	Знать: 1. Основы работы электронных устройств 2. Методы измерения параметров 3. Метрологические основы 4. Современное оборудование и инструменты 5. Методологию экспериментальных исследований Уметь: 1. Выбирать методику исследования 2. Подготавливать оборудование 3. Проводить измерения 4. Анализировать результаты 5. Разрабатывать отчеты и рекомендации Владеть: 1. Навыками работы с измерительными приборами 2. Методами обработки данных 3. Навыками проведения экспериментов 4. Навыками критического анализа 5. Навыками проектной работы	Метрология, стандартизация и технические измерения Производственная практика, научно-исследовательская работа ГИА
	ПК-5 Способен к использованию законов и уравнений классической электродинамики при решении поставленной	ИД-1 ПК-5. Использует знания, полученные при изучении общих законов электродинамики при работе в выбранной	Знать: 1. Основы классической электродинамики 2. Методы решения задач электродинамики	Электродинамика ГИА

	задачи исследований	области физики	технической	3. Приложения электродинамики 4. Математический аппарат 5. Программное обеспечение и численные методы Уметь: 1. Формулировать задачи 2. Решать уравнения электродинамики 3. Моделировать электромагнитные процессы 4. Анализировать результаты 5. Разрабатывать отчеты и публикации Владеть: 1. Навыками аналитического решения задач 2. Навыками численного моделирования 3. Навыками анализа данных 4. Навыками научной коммуникации 5. Навыками критического мышления	
	ПК-6 Способен с высокой степенью самостоятельности находить, отбирать и представлять новую для себя информацию в профессиональной области знаний на английском языке.	ИД-1 ПК-6 Использует знания, полученные при изучении общепрофессиональных дисциплин при поиске и представлении новой информации на иностранном языке ИД-2 ПК-6 Осуществляет профессиональную коммуникацию на иностранном языке, используя знания, полученные при изучении общепрофессиональных дисциплин		Знать: 1. Основы профессиональной области 2. Английский язык для профессиональных целей 3. Методы поиска информации 4. Методы анализа и систематизации информации 5. Навыки презентации информации Уметь: 1. Находить информацию 2. Анализировать и систематизировать информацию 3. Подготавливать материалы 4. Представлять информацию 5. Работать самостоятельно Владеть: 1. Навыками работы с информационными ресурсами 2. Навыками анализа текстов 3. Навыками подготовки материалов 4. Навыками презентации 5. Навыками самостоятельной работы	Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности ГИА
	ПК-7 Способен применять положения и вероятностные законы статистической физики для анализа и решения поставленной задачи	ИД-1 ПК-7 Использует законы статистической физики при работе в выбранной области технической физики		Знать: 1. Основы статистической физики 2. Методы статистической физики 3. Вероятностные законы и распределения 4. Приложения статистической физики 5. Математический аппарат Уметь: 1. Формулировать задачи 2. Применять законы статистической физики 3. Решать задачи 4. Моделировать системы 5. Анализировать результаты Владеть: 1. Навыками аналитического решения задач 2. Навыками численного моделирования 3. Навыками анализа данных 4. Навыками научной коммуникации 5. Навыками критического мышления	Статистическая физика ГИА
	ПК-8 Способен применять физические законы и положения электроники для освоения специальных дисциплин и в научных исследованиях	ИД-1 ПК-8 Применяет в научных исследованиях физические законы и положения, определяющие принципы работы приборов и устройств электроники ИД-2 ПК-8 Использует положения и закономерности электронной и корпускулярной оптики, при построении		Знать: 1. Основы электроники 2. Теоретические модели и методы 3. Современные технологии и устройства 4. Методы экспериментальных исследований 5. Программное обеспечение и численные методы Уметь: 1. Применять физические законы 2. Проводить теоретические	Квантовая электроника Введение электронику Электронная оптика ГИА

		корпускулярно-оптических систем	исследования 3. Планировать и проводить эксперименты 4. Анализировать и обрабатывать данные 5. Разрабатывать отчеты и публикации Владеть: 1. Навыками теоретического моделирования: 2. Навыками работы с оборудованием: 3. Навыками анализа данных: 4. Навыками научной коммуникации 5. Навыками критического мышления	
	ПК-9 Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования физических процессов, лежащих в основе электроники и физического материаловедения	ИД-1 ПК-9 Применяет фундаментальные законы физики и химии поверхности и свойства неорганических и органических веществ ИД-2 ПК-9 Использует основные методики экспериментального исследования физических процессов на поверхности твердых тел ИД-3 ПК-9 Выбирает способы и методы современной нанотехнологии для изготовления перспективных элементов нанoeлектронных устройств	Знать: 1. Основы физики и материаловедения 2. Теоретические модели и методы 3. Экспериментальные методы 4. Программное обеспечение и численные методы 5. Современные технологии и материалы Уметь: 1. Проводить теоретические исследования 2. Планировать и проводить эксперименты 3. Анализировать и обрабатывать данные 4. Моделировать физические процессы 5. Разрабатывать отчеты и публикации Владеть: 1. Навыками теоретического моделирования 2. Навыками работы с оборудованием 3. Навыками анализа данных 4. Навыками научной коммуникации 5. Навыками критического мышления	Химия Нанотехнология и физика поверхности Практикум по диагностике поверхности Биохимия Специальные вопросы микро- и нанотехнологии Физика поверхности ГИА
	ПК-10 Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физической оптики, когерентно-оптических явлений и взаимодействия излучения с веществом	ИД-1 ПК-10 Применяет современные теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований для решения задач физической оптики ИД-2 ПК-10 Имеет представление о физических, химических и биологических процессах, сопровождающих воздействие физических полей на живые организмы	Знать: 1. Основы физической оптики: 2. Теоретические модели 3. Экспериментальные методы 4. Современные технологии и устройства 5. Программное обеспечение и численные методы Уметь: 1. Проводить теоретические исследования 2. Планировать и выполнять эксперименты 3. Анализировать и интерпретировать данные 4. Моделировать оптические системы 5. Разрабатывать научные материалы Владеть: 1. Навыками работы с оборудованием 2. Навыками моделирования 3. Навыками анализа данных 4. Навыками научной коммуникации 5. Критическим мышлением	Физико-химические методы исследований в медицине Радиационная физика Взаимодействие физических полей с живыми организмами ГИА
	ПК-11 Способен составлять описание выполненных расчетно-экспериментальных работ, выполнять обработку и анализ полученных результатов	ИД-1 ПК-11 Оформляет отчеты и презентации, готовит доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий	Знать: 1. Основы научной методологии 2. Форматы и стандарты отчетности 3. Методы обработки данных 4. Основы визуализации данных 5. Научную терминологию Уметь: 1. Составлять описания работ 2. Обрабатывать данные 3. Анализировать результаты 4. Визуализировать данные 5. Готовить отчеты и публикации Владеть: 1. Навыками работы с данными	Практикум по биомедицинской электронике ГИА

			2. Навыками написания научных текстов 3. Навыками визуализации 4. Навыками критического анализа 5. Навыками коммуникации	
	ПК-12 Способен применять законы и положения медицинской физики в процессе научной деятельности в области биомедицинской электроники и в медико-биологических исследованиях	ИД-1 ПК-12 Имеет представление о физических основах и общих принципах функционирования современного оборудования в биомедицинской электронике ИД-2 ПК-12 Использует основные законы и положения медицинской физики, теоретические термодинамические подходы при решении задач в области биомедицинской электроники	Знать: 1. Основные законы и принципы медицинской физики 2. Теоретические основы биомедицинской электроники 3. Нормативно-правовые аспекты Уметь: 1. Применять физические законы для решения задач в биомедицинских исследованиях 2. Работать с биомедицинской аппаратурой 3. Разрабатывать и оптимизировать электронные системы 4. Проводить медико-биологические исследования Владеть: 1. Методами и технологиями 2. Практическими навыками 3. Навыками безопасности	Физика в медицине Основы интроскопии Практикум по медицинской физике Практикум по физико-химическим методам исследования в медицине Медицинская физика ГИА
	ПК-13 Способен подбирать полимерные материалы для компонентов и устройств биомедицинской электроники	ИД-1 ПК-13 Имеет представление о требованиях к полимерным материалам для конкретного применения в устройствах и приборах биомедицинской электроники	Знать: 1. Основы материаловедения 2. Биомедицинские требования 3. Электронные свойства полимеров 4. Применение полимеров в биомедицинской электронике Уметь: 1. Анализировать требования к материалам 2. Выбирать подходящие полимеры 3. Проводить тестирование материалов 4. Работать с базами данных и литературой 5. Разрабатывать и оптимизировать материалы Владеть: 1. Методами исследования полимеров 2. Технологиями обработки полимеров 3. Программным обеспечением 4. Навыками работы в лаборатории 5. Коммуникационными навыками	Физика полимеров ГИА
	ПК-14 Способен использовать в научных исследованиях физико-химические законы и положения, определяющие построение живых организмов	ИД-1 ПК-14 Использует в научной деятельности основные закономерности органической химии и свойства органических веществ ИД-2 ПК-14 Применяет в научной деятельности основные положения и законы биохимии, определяющие процессы в живых организмах на клеточном уровне ИД-3 ПК-14 Имеет представление об основных положениях и законах биофизики и методах исследований	Знать: 1. Основы физики и химии 2. Биохимия и молекулярная биология 3. Биофизика 4. Системная биология 5. Методы исследования Уметь: 1. Применять физико-химические законы 2. Проводить эксперименты 3. Моделировать биологические процессы 4. Интегрировать знания Владеть: 1. Навыками работы с физико-химическим оборудованием 2. Методами анализа данных 3. Навыками научной коммуникации 4. Критическим мышлением	Химия Медицинская биохимия Биохимия Биофизика ГИА
	ПК-15. Способен применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению новых наукоемких технологий	ИД-1 ПК-15. Использует аппарат квантовой механики для объяснения основных наблюдаемых явлений и эффектов с позиции фундаментальных физических взаимодействий	Знать: 1. физико- математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности 2. тенденции и перспективы развития квантовой теории 3. как устанавливать связи между знаниями физико-технических дисциплин, иллюстрировать роль квантовой теории в создании и совершенствовании технических	Квантовая механика ГИА

			объектов. Умеет: 1. обосновать ценность физики, в том числе и квантовой теории, для понимания природы; 2. естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, 3. анализировать и обрабатывать соответствующую научно-техническую литературу с учетом зарубежного опыта. Владеет: 1. математическим аппаратом при выводе следствий из законов и теорий квантовой теории; 2. физическими формулами для анализа функциональных зависимостей между различными физическими величинами; 3. физическими законами в условиях конкретной задачи; 4. выбирает оптимальное решение физической задачи; анализирует природные явления и процессы на основе физических знаний.	
	ПК-16 Способен моделировать процессы в задачах радиоэлектроники и автоматизировать сбор данных эксперимента для решения проблем технической физики	ИД-1 ПК-16. Устанавливает взаимосвязи технических параметров и характеристик информационно-измерительных и управляющих систем при решении задач технической физики ИД-2 ПК-16. Использует Информационно-измерительные комплексы при решении задач в выбранной области технической физики	Знать: 1. Основы радиоэлектроники 2. Теоретические основы технической физики 3. Методы моделирования 4. Программное обеспечение для моделирования 5. Методы сбора и обработки данных 6. Автоматизация экспериментов Уметь: 1. Моделировать процессы 2. Работать с измерительным оборудованием 3. Автоматизировать эксперименты 4. Анализировать данные 5. Решать проблемы Владеть: 1. Программными инструментами 2. Навыками работы с оборудованием 3. Методами обработки данных 4. Навыками проектирования 5. Коммуникационными навыками	Автоматизация физического эксперимента ГИА
	ПК-17. Способен выбирать методику экспериментального исследования и подход к моделированию процессов в выбранной области технической физики	ИД-1 ПК-17. Проводит Экспериментальные исследования и модельные расчеты в выбранной области технической физики	Знать: 1. Основы технической физики 2. Методы экспериментальных исследований 3. Методы моделирования 4. Методологию научного исследования 5. Нормативную базу и стандарты Уметь: 1. Анализировать задачи исследования 2. Выбирать методику эксперимента 3. Планировать эксперимент 4. Строить и анализировать модели 5. Обрабатывать данные: Владеть: 1. Навыками работы с оборудованием 2. Навыками моделирования 3. Методами анализа и интерпретации результатов 4. Навыками проектной работы 5. Навыками решения нестандартных задач	Практикум по биомедицинской электронике ГИА
	ПК-18 Способен применять законы и понятия физики твердого тела и полупроводников для решения поставленной задачи исследований	ИД-1 ПК-18 Использует знания физики твердого тела и полупроводников при работе в выбранной области технической физики	Знать: 1. Основы физики твердого тела 2. Физика полупроводников 3. Методы исследования 4. Математический аппарат Уметь: 1. Анализировать и интерпретировать	Физика твердого тела и полупроводников ГИА

			данные 2. Решать задачи 3. Планировать эксперименты 4. Применять теоретические модели Владеть: 1. Навыками работы с оборудованием 2. Программным обеспечением 3. Методами обработки данных 4. Навыками научной коммуникации	
Производственно-технологическая деятельность	ПК-19 Способен осуществлять сборку, наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов сложных физико-технических устройств и систем в лабораторных условиях и на объектах	ИД-1 ПК-19 Использует экспериментальные методы исследования и технические возможности аппаратуры для научной работы в выбранной области технической физики ИД-2 ПК-19 Осуществляет наладку и проверку устройств сложных физико-технических систем, используемых для научной работы в выбранной области технической физики	Знать: 1. Теоретические основы 2. Техническая документация 3. Оборудование и инструменты 4. Программное обеспечение 5. Особенности работы на объектах Уметь: 1. Сборка и монтаж 2. Наладка и настройка 3. Диагностика и проверка 4. Работа с измерительными приборами Владеть: 1. Навыками работы с оборудованием 2. Методами контроля качества 3. Программными средствами 4. Коммуникационными навыками 5. Безопасностью труда	Физико-химические методы исследований в медицине Физическая электроника ГИА
	ПК-20 Способен обоснованно выбирать конкретный СВЧ- прибор или устройство для применения в научных исследованиях в избранной области технической физики	ИД-1 ПК-20 Применяет физические принципы СВЧ-электроники в практике научных исследований	Знать: 1. Основы СВЧ-физики и техники 2. Физические принципы работы СВЧ-устройств 3. Методы измерения и диагностики в СВЧ-диапазоне 4. Применение СВЧ-техники в научных исследованиях 5. Современные тенденции и разработки в СВЧ-технике Уметь: 1. Анализировать требования к СВЧ-устройствам 2. Выбирать подходящие СВЧ-устройства 3. Проводить измерения и анализировать данные 4. Разрабатывать и оптимизировать экспериментальные установки 5. Работать с технической документацией Владеть: 1. Навыками работы с СВЧ-оборудованием 2. Методами моделирования и проектирования СВЧ-систем 3. Навыками обработки и интерпретации экспериментальных данных 4. Навыками обеспечения безопасности при работе с СВЧ-устройствами 5. Навыками поиска и адаптации новых решений	Физические основы СВЧ-электроники ГИА
	ПК-21 Способен к проектированию и разработке схемы, поиску и выбору необходимых компонентов для построения радиотехнических устройств для применения в избранной области технической физики	ИД-1 ПК-21. Анализирует проблему построения радиотехнических устройств, выбирает оптимальные схемы и необходимые компоненты устройств в выбранной области технической физики	Знать: 1. Основы электротехники и радиотехники 2. Электронные компоненты 3. Схемотехника 4. Радиофизика 5. Программное обеспечение 6. Нормативную базу Уметь: 1. Проектировать схемы 2. Выбирать компоненты 3. Моделировать и тестировать 4. Работать с измерительными приборами 5. Разрабатывать печатные платы 6. Программировать микроконтроллеры	Электронные приборы ГИА

			Владеть: 1. Навыками работы с программным обеспечением 2. Методами пайки и сборки 3. Навыками отладки и диагностики 4. Методами документирования 5. Навыками работы в команде	
	ПК-22 Способен использовать в научных исследованиях вакуумные устройства как элементы аналитического оборудования в лабораторных условиях и на объектах	ИД-1 ПК-22. Имеет представление о методах создания и технических возможностях вакуумной аппаратуры, используемой для научной работы в выбранной области технической физики	Знать: 1. Основы вакуумной техники 2. Типы вакуумных устройств 3. Применение в науке 4. Безопасность 5. Стандарты и нормативы: Уметь: 1. Эксплуатация вакуумного оборудования 2. Обслуживание и ремонт 3. Интеграция в аналитические системы 4. Проведение экспериментов 5. Обработка данных Владеть: 1. Методами оптимизации вакуумных систем 2. Навыками решения нестандартных задач 3. Проектированием экспериментов 4. Управлением рисками 5. Навыками междисциплинарного взаимодействия	Вакуумная и плазменная электроника ГИА

8.4 Дополнительные компетенции.

Выпускник, освоивший образовательную программу, может обладать следующими дополнительными компетенциями:

- **ФТД-1** Способностью к рефлексии, умение адекватно оценивать свои достоинства и недостатки в целях осуществления эффективного взаимодействия (Электронная оптика);

- **ФТД-2** Готовностью решать производственные задачи, планировать и организовывать деятельность с учетом разных профессиональных ролей в коллективе (Физика электронных и ионных процессов);

- **ФТД-3** Способностью разрабатывать коммерчески перспективные предпринимательские идеи в области инженерной деятельности (Физика поверхности);

- **ФТД-4** Способностью вести проектную деятельность в сфере коммерциализации инженерно-технических идей (Физика плазмы).

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, соотнесенных с индикаторами достижения

компетенций, обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой бакалавриата.

- **ФТД-5** Способен применять методы машинного обучения и нейросетевого моделирования для решения прикладных задач технической физики; критически оценивать результаты работы алгоритмов, организовать командную работу над ИИ-проектом с распределением ролей (ФТД-1, ФТД-2); генерировать на базе цифровых моделей новые инженерные решения с потенциалом коммерциализации в области электронной оптики и плазменных технологий (ФТД-3, ФТД-4).

9. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебные занятия в рамках ОПОП подготовки бакалавров «**Физическая и биомедицинская электроника**» проводятся в активной форме (лекции, практические и лабораторные занятия) по традиционной образовательной технологии. Для лекционных и практических занятий при необходимости используются мультимедийные средства для презентаций и докладов студентов на научных семинарах. В распоряжении студентов имеются учебно-методические материалы, размещенные на сайте кафедры. Имеется свободный доступ в Интернет для всех студентов.

9.1. Кадровое обеспечение *(Приложение 10 к ОПОП)*

9.1.1. Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками ДГУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

9.1.2. Квалификация педагогических работников ДГУ и представителей работодателей, обеспечивающих реализацию программы бакалавриата, соответствует квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и профессиональных стандартах.

Уровень квалификации педагогических работников определяется установленным в ДГУ порядком, в том числе в форме критериев и требований, предъявляемым к кандидатам при организации конкурсного отбора на замещения должностей педагогических работников. Уровень квалификации педагогических работников и представителей работодателей, привлекаемых к реализации конкретных дисциплин и междисциплинарных модулей, устанавливаются в образовательной программе с учетом содержания дисциплины (модуля) и языка, на котором реализуется данная дисциплина (модуль).

9.1.3. Не менее 80 процентов численности педагогических работников ДГУ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую деятельность, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

9.1.4. К реализации профессиональных модулей программы бакалавриата на основе ФГОС ВО привлекаются педагогические работники, владеющие иностранным языком, если дисциплина (модуль) реализуется на иностранном языке.

9.1.5. Не менее 5 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники программы бакалавриата, имея стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет.

9.1.6. Не менее 60 процентов численности педагогических работников

ДГУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности ДГУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

9.1.7. Общее руководство разработкой и реализацией программы бакалавриата осуществляет руководитель образовательной программы, который назначается из числа педагогических работников, имеющих стаж научно-педагогической работы не менее 3 лет и удостоверение о повышении квалификации по соответствующей программе повышения квалификации, и утверждается локальным нормативным актом ДГУ.

Управление программой бакалавриата руководитель образовательной программы осуществляет в соответствии с утвержденными в установленном в ДГУ порядке требованиями к работе по руководству основной образовательной программой высшего образования.

9.2. Материально-техническое обеспечение (Приложение 11 к ОПОП)

9.2.1. Перечень материально-технического обеспечения, минимально необходимый для реализации программ бакалавриата, включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей);

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) ДГУ.

9.2.2. Лабораторные занятия (лабораторные работы) проводятся в специально оборудованных учебных или научно-исследовательских лабораториях ДГУ, а при необходимости - в производственных и исследовательских лабораториях организаций, участвующих в образовательном процессе ДГУ.

9.2.3. Помещения, предназначенные для проведения лабораторных занятий, а также расположенные в них лабораторные установки соответствуют действующим санитарно-гигиеническим нормам, требованиям техники безопасности и эргономики.

9.2.4. Количество лабораторных установок (стендов) достаточно для обеспечения эффективной самостоятельной работы студентов одной учебной группы (подгруппы) и для достижения целей, определяемых содержанием лабораторных работ. Исключение могут составить научные и производственные установки, системы и устройства, уникальные в техническом или в каком-либо ином отношении.

9.2.5. Материально-техническое обеспечение лабораторных работ соответствует современному уровню постановки и проведения научного эксперимента или производственного испытания.

9.2.6. Выполнение НИРС, курсовых работ, ВКР и проектной деятельности студентов осуществляется на базе научных, инновационных и интегрированных научно-образовательных структур ДГУ:

- Научно-образовательный Центр «Физика плазмы»;
- Всероссийский инжиниринговый центр «Цифровые платформы»
- Инновационно-технологический центр ДГУ;
- Федеральный Центр коллективного пользования «Аналитическая спектроскопия»;
- Цифровые лаборатории ДГУ в области анализа больших данных, цифровым промышленным манипулятором и лаборатории автоматизированного проектирования;
- Специализированная научно-исследовательская лаборатория «Физика

плазмы и плазменных технологий»;

- Специализированная научно-исследовательская лаборатория «Нанотехнологии и наноматериалы».

9.2.7. ДГУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

9.3. Учебно-методическое обеспечение

9.3.1. ДГУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

9.3.2. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

9.3.3. Электронная информационно-образовательная среда ДГУ, включающая электронно-библиотечные системы (электронную библиотеку), обеспечивает одновременный доступ к системе не менее 25 процентов, обучающихся по программе бакалавриата.

9.3.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению (при необходимости).

9.3.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья.