

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Воронежский государственный университет»**

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»

от 30.05.2023 г. протокол № 6

**Адаптированная профессиональная образовательная программа  
высшего образования**

Направление подготовки

**03.03.02 Физика**

Профиль подготовки

**Физика лазерных и спектральных технологий**

Уровень высшего образования

**Бакалавриат**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения - очная

Год начала подготовки: 2022

**СОГЛАСОВАНО**

Представитель(и) работодателя:

*Зав. каф. физики*  
*переработка*

должность, подпись, ФИО

М.П.



Воронеж 2023

**Утверждение изменений в АПОП для реализации в 2023/2024 учебном году**

АПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 учебном году на заседании ученого совета университета 30.05.2023 г. протокол № 6

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_.20\_\_ г.

**Утверждение изменений в АПОП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

АПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_.\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_.20\_\_ г.

**Утверждение изменений в АПОП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

АПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_.\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_.20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1. Нормативные документы	4
1.2. Перечень сокращений, используемых в ОПОП	5
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	5
2.1 Цель (миссия) реализации ОПОП	5
2.2. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	6
2.3. Перечень профессиональных стандартов	7
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы	7
3.1. Профиль/специализация образовательной программы	7
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	7
3.3 Объем программы	7
3.4 Срок получения образования	7
3.5 Минимальный объем контактной работы по образовательной программе	7
3.6 Язык обучения	7
3.7 Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	7
3.8 Реализация образовательной программы в сетевой форме	7
3.9 Рабочая программа воспитания, календарный план воспитательной работы	8
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	8
4.1 Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения	8
4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	12
4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	14
5. Структура и содержание ОПОП	18
5.1. Структура и объем ОПОП	18
5.2 Календарный учебный график	19
5.3. Учебный план	19
5.4. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик	19
5.5. Государственная итоговая аттестация	19
6. Условия осуществления образовательной деятельности	20
6.1 Общесистемные требования	20
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	21
6.3 Кадровые условия реализации программы	24
6.4 Финансовые условия реализации программы	24
6.5 Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	24
Приложение 1	26
Приложение 2	27
Приложение 3	28
Приложение 4	32
Приложения 5	34
Приложения 6	38
Приложения 7	91
Приложения 8	98
Приложение 9	143
Приложение 10	154

## 1. Общие положения

Адаптированная профессиональная образовательная программа (далее – АПОП) по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль подготовки "Физика лазерных и спектральных технологий" представляет собой комплекс основных характеристик, включая учебно-методическую документацию (формы, срок обучения, задачи профессиональной деятельности, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей)/практик с оценочными материалами, программу государственной итоговой аттестации, иные методические материалы), определяющую объемы и содержание образования данного уровня, планируемые результаты освоения, условия осуществления образовательной деятельности (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение).

В соответствии с п. 28 ст. 2 Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», адаптированная образовательная программа – образовательная программа, адаптированная для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающая коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Обучение по АПОП ВО осуществляется с использованием образовательных технологий и методов обучения с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), в доступных для них формах, а также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации или абилитации инвалида (далее - ИПРА) (при наличии).

Основная профессиональная образовательная программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

### 1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный закон от 24.11.1995 № 181 – ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн);
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 891 (далее – ФГОС ВО);
- Приказ Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»;
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.

## **1.2 Перечень сокращений, используемых в АПОП**

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение;

УК - универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК - профессиональные компетенции, установленные вузом (вузовские);

АПОП – адаптированная профессиональная образовательная программа;

ОТФ - обобщенная трудовая функция;

ТФ - трудовая функция;

ТД - трудовое действие;

ПС – профессиональный стандарт

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников**

### **2.1. Цель (миссия) реализации АПОП**

АПОП бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 Физика имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

В области воспитания целью реализации АПОП бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 Физика является: развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности: целеустремленности, организованности, трудолюбию, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности, настойчивости в достижении цели, выносливости.

В области обучения целью реализации АПОП бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 Физика, направленность (профиль) подготовки "Физика лазерных и спектральных технологий" является: формирование компетенций в области лазерных и спектральных технологий, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, быть востребованным на рынке труда и обеспечивающих самостоятельное приобретение новых знаний, необходимых для адаптации и успешной деятельности в области физики.

АПОП бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика, профиль подготовки «Физика лазерных и спектральных технологий» разработана с привлечением научно-педагогических работников Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», входящего в топ-200 предметных глобальных рейтингов QS World University Rankings, и/или Times Higher Education World University Rankings, и/или Academic Ranking of World Universities.

Миссия образовательной программы определяется стратегиями развития системы высшего образования Российской Федерации с учетом задач, сформированных Национальным проектом «Образование», в рамках достижения результата федерального проекта «Молодые профессионалы (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)» (Раздел 2, п.п. 2.1. (Приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3) и имеет цель:

- повышения качества реализуемых образовательных программ высшего образования (образовательного контента);

- повышения мотивации научно-педагогических работников к разработке новых передовых междисциплинарных экспортно-ориентированных образовательных программ

высшего образования и их отдельных дисциплин (модулей) по приоритетным специальностям и направлениям подготовки высшего образования в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования» по укрупненной группе направления подготовки 03.00.00 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ с учетом мировых научно-технологических трендов и запросов партнеров реального сектора экономики (Акционерное общество "Корпорация НПО "РИФ"; Федеральное государственное бюджетное учреждение "Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра "Курчатовский институт" (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); Акционерное общество "Концерн "Созвездие"; Акционерное общество "Конструкторское бюро химавтоматики") в соответствии с соглашениями о сотрудничестве в научно-исследовательской сфере, сфере коммерциализации технологий, а также о стратегическом партнерстве в образовательной, научно-исследовательской и консалтинговой деятельности.

Разработанная АПОП бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика, профиль подготовки «Физика лазерных и спектральных технологий» крайне важна для поддержания кадрового потенциала, обеспечивающего развитие ряда приоритетных направлений науки технологий и техники Российской Федерации (пункты 3. Информационно-телекоммуникационные системы и 5. Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники.), а также отдельных пунктов перечня критических технологий (пункты 1. Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники. 8. Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии. 11. Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств. 13. Технологии информационных, управляющих, навигационных систем. 14. Технологии наноустройств и микросистемной техники. 24. Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения. 25. Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств) (Указ Президента Российской Федерации от 16.12.2015 г., N 623).

## **2.2. Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

Области профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

– 40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

Сферой профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность, является сфера разработки технологий производства и эксплуатации полупроводниковых лазеров и приборов квантовой электроники и фотоники.

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.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

– научно-исследовательский.

Основными объектами профессиональной деятельности выпускников является:

- приборы квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов;

– спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов;

– базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов;

– полупроводниковые лазеры.

### **2.3. Перечень профессиональных стандартов**

Перечень используемых профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 03.03.02 Физика и используемых при формировании АПОП приведен в приложении 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной образовательной программы, представлен в приложении 2.

## **3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы**

### **3.1. Профиль образовательной программы**

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки 03.03.02 Физика - Физика лазерных и спектральных технологий.

### **3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы**

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: бакалавр.

### **3.3. Объем программы**

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

Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

### **3.4. Срок получения образования:**

в очной форме обучения составляет 4 года.

При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

### **3.5 Минимальный объем контактной работы**

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет - 4894 часов.

### **3.6 Язык обучения**

Программа реализуется на русском языке.

### **3.7 Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Реализация программы возможна с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета и с использованием массовых открытых онлайн курсов (МООК), размещенных на открытых образовательных платформах.

### **3.8 Реализация образовательной программы в сетевой форме**

Реализация программы в сетевой форме не предусмотрена.

### 3.9 Рабочая программа воспитания, календарный план воспитательной работы

Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы представлены в Приложении 9.

## 4. Планируемые результаты освоения АПОП

### 4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие **универсальные компетенции**

Таблица 4.1

Категория универсальных компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
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, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм; УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм; УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм; УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы УК-2.6 Оценивает эффективность результатов проекта
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели; УК-3.2 Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде; УК-3.3 Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при



			<p>необходимости корректирует личные действия;</p> <p>УК-3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели и представления результатов работы команды;</p> <p>УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат;</p> <p>УК-3.6 Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон</p>
Коммуникация	УК-4	<p>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения;</p> <p>УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке;</p> <p>УК-4.3 Ведёт деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке;</p> <p>УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке;</p> <p>УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи</p> <p>УК-4.6 Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5	<p>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1 Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования);</p>

			<p>УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1 Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности;</p> <p>УК-6.2 Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда;</p> <p>УК-6.3 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения;</p> <p>УК-6.4 Реализует намеченные цели и задачи деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда;</p> <p>УК-6.5 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;</p> <p>УК-6.6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата</p>
	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма;</p> <p>УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;</p> <p>УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы</p>

			<p>здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности;</p> <p>УК-7.4 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;</p> <p>УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности;</p> <p>УК-7.6 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями</p>
Безопасность жизнедеятельности	УК-8	<p>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1 Идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания и в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;</p> <p>УК- 8.2 Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;</p> <p>УК-8.3 Готов принимать участие в оказании первой и экстренной допсихологической помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время;</p> <p>УК-8.4 Способен обеспечить безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявить и устранить проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте</p>
Инклюзивная компетентность	УК-9	<p>Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>УК-9.1 Демонстрирует дефектологические знания и понимание сущности и особенностей инклюзии в социальной и профессиональной сферах;</p> <p>УК-9.2 Вырабатывает и реализует на практике конкретные решения по</p>

			формированию и развитию безбарьерной среды в организациях социальной и профессиональной сфер; УК-9.3 Организует конструктивное взаимодействие с лицами с ОВЗ и инвалидами
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики; УК-10.2 Понимает основные виды государственной социально-экономической политики и их влияние на индивида; УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом); УК-10.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей; УК-10.5 Контролирует собственные экономические и финансовые риски
Гражданская позиция	УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Проявляет готовность добросовестно выполнять профессиональные обязанности на основе принципов законности; УК-11.2 Поддерживает высокий уровень личной и правовой культуры, соблюдает антикоррупционные стандарты поведения; УК-11.3 Даёт оценку и пресекает коррупционное поведение, выявляет коррупционные риски

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

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие **общепрофессиональные компетенции**:

Таблица 4.2

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов математики; ОПК-1.2 Создает и применяет математические модели в своей практической деятельности; ОПК-1.3 Умеет оценивать границы применимости используемых математических моделей при решении типовых профессиональных задач; ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных

			<p>наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);</p> <p>ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно-научной информации</p>
Научные исследования	ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p>ОПК-2.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;</p> <p>ОПК-2.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов</p>
Использование информационных технологий	ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.1 Знает основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов; современные аппаратные программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии;</p> <p>ОПК-3.2 Владеет навыками работы с компьютером, использует современные информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные технологии для решения физических задач;</p> <p>ОПК-3.3 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-3.4 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения</p>

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

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы профессиональные компетенции выпускников (ПКВ), установленные вузом, (таблица 4.3).

**Профессиональные компетенции выпускников, установленные вузом и индикаторы их достижения**

Таблица 4.3

Задача ПД	Объект или область знания	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности научно-исследовательский					
Освоение теорий и моделей в области лазерных технологий	Лазерные технологии	Научные исследования	ПК-1 Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств	ПК-1.1 Демонстрирует глубокие современные знания в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур; ПК-1.2 Способен критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики физических исследований для решения задач в области лазерных технологий; ПК-1.3 Умеет осуществлять поиск лазеров с близкими характеристиками в литературе и в других современных источниках информации согласно составленному плану, определять по результатам анализа литературных данных и других источников информации конструкции и технологии изготовления разрабатываемых лазерных устройств.	40.037 Разработка и оптимизация технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов
Научно-исследовательская деятельность в области лазерных технологий	Лазерные технологии	Научные исследования	ПК-2 Способен участвовать в разработке технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов	ПК-2.1 Знает основные методы физических исследований в области лазерных технологий; ПК-2.2 Владеет умениями в области разработки технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой электроники;	40.037 Разработка и оптимизация технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе

			квантовой электроники	ПК-2.3. Анализирует возможности реализации расчетных параметров в различных вариантах конструкции разрабатываемых лазеров	наноструктурированных материалов
Участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне с использованием новых информационных технологий.	Лазерные технологии	Методы обработки, анализа и синтеза научной информации в физике лазерных технологий	ПК-3 Способен оценивать параметры излучающих элементов приборов квантовой электроники и фотоники	ПК-3.1 Ставит задачи и формулирует исходные данные для проведения моделирования и расчета характеристик излучения разрабатываемых лазерных устройств; ПК-3.2 Выявляет зависимости между параметрами излучения разрабатываемого полупроводникового лазера и особенностями конструкции лазерной гетероструктуры и оптического резонатора; ПК-3.3 Владеет знаниями оптических характеристик полупроводниковых материалов, распространения света в диэлектрических волноводах для расчета волноводных лазерных структур; ПК-3.4 Знает возможности процессов выращивания гетероструктур, методы формирования активного элемента, особенности режимов нанесения диэлектрических отражающих и просветляющих покрытий	40.037 Разработка и оптимизация технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов
Создание базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов	Технологии производства элементов, узлов и приборов квантовой электроники и фотоники, спектральные технологии	Технология производства	ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов	ПК-4.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов; ПК-4.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных спектральных исследований и составляет реестр параметров наноструктурных материалов	40.037 Разработка и оптимизация технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов
Экспериментальная проверка	Технологии производства	Технология производства	ПК-5 Способен проводить	ПК-5.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных	40.037 Разработка и оптимизация



выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой	элементов, узлов и приборов квантовой электроники и фотоники		экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами	технологических процессов ПК-5.2 Разрабатывает программы проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов; ПК-5.3 Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов; ПК-5.4 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники; ПК-5.5 Согласовывает технические требования к параметрам разрабатываемых изделий, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации	технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов
Разработка и оптимизация технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов	Технологии производства элементов, узлов и приборов квантовой электроники и фотоники	Технология производства	ПК-6 Способен разрабатывать оптимальные спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации	ПК-6.1 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов; ПК-6.2 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемым устройствам и их элементам; ПК-6.3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники; ПК-6.4 Согласовывает технические требования к параметрам разрабатываемых изделий, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации	40.037 Разработка и оптимизация технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурированных материалов

## 5. Структура и содержание АПОП

### 5.1 Структура и объем АПОП

АПОП включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа бакалавриата включает следующие блоки:

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	217 з.е.
	в т.ч. дисциплины (модули) обязательной части	162 з.е.
Блок 2	Практика	17 з.е.
	в т.ч. практики обязательной части	4 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 з.е.
Объем программы		240 з.е.

Обязательная часть Блока 1 состоит из дисциплин / модулей, направленных на реализацию универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций, а также профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно образовательной организацией (ПК).

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блока 1 направлена на формирование или углубление универсальных компетенций, формирование вузовских профессиональных компетенций, определяющих способность выпускника решать специализированные задачи профессиональной деятельности, соотнесенные с запросами работодателей.

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов АПОП приведена в приложении 3.

В Блок 2 Практика включены следующие виды практик – учебная и производственная. В рамках АПОП проводятся следующие практики:

- учебные:

учебная практика, ознакомительная;

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

- производственные:

научно-исследовательская работа;

преддипломная практика.

Формы, способы и порядок проведения практик устанавливаются соответствующим Положением о порядке проведения практик.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При определении мест прохождения практик обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ учитываются рекомендации, содержащиеся в ИПРА инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. Формы проведения практики для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ могут быть установлены с учетом их индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Учет индивидуальных особенностей обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ может быть отражен в индивидуальном задании на практику.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Объем обязательной части без учета объема государственной итоговой аттестации составляет более 60% от общего объема программы бакалавриата, что соответствует п. 2.9 ФГОС ВО.

Объем контактной работы обучающихся с педагогическими работниками при проведении учебных занятий по программе бакалавриата должен составлять более 60% от общего объема времени, отводимого на реализацию профессионально ориентированных дисциплин, что соответствует п. 2.10 ФГОС ВО.

### **5.2 Календарный учебный график.**

Календарный учебный график определяет периоды теоретического обучения, практик, экзаменационных сессий, государственной итоговой аттестации, каникул и их чередования в течение периода обучения, а также сводные данные по бюджету времени (в неделях).

Календарный учебный график АПОП бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика, профиль подготовки «Физика лазерных и спектральных технологий» представлен в Приложении 4.

### **5.3 Учебный план**

Документ, определяющий перечень дисциплин (модулей), практик, их объем (в зачетных единицах и академических часах), распределение по семестрам, по видам работ (лекции, практические, лабораторные, самостоятельная работа), наличие курсовых работ, проектов, форм промежуточной аттестации.

Учебный план АПОП бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика, профиль подготовки «Физика лазерных и спектральных технологий» представлен в Приложении 5.

### **5.4 Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик**

Аннотации рабочих программ дисциплин представлены в Приложении 6, аннотации рабочих программ практик представлены в Приложении 7.

Рабочие программы выставляются в интрасети ВГУ. Каждая рабочая программа обязательно содержит оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике.

### **5.5 Государственная итоговая аттестация**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится после освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Порядок проведения, формы, содержание, оценочные материалы, критерии оценки и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденным Ученым советом ВГУ и программой государственной итоговой аттестации по образовательной программе, утвержденной Ученым советом физического факультета .

При формировании программы ГИА совместно с работодателями, объединениями работодателей определены наиболее значимые для профессиональной деятельности результаты обучения в качестве необходимых для присвоения установленной квалификации и проверяемые в ходе ГИА. Программа ГИА выставляется в интрасети ВГУ.

Для обучающихся из числа инвалидов ГИА проводится Университетом с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих требований:

- проведение ГИА для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении ГИА;
- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, прочитать и оформить задание, передвигаться, общаться с членами комиссии);
- использование необходимых технических средств с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, подъемников, др. приспособлений).

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

## **6. Условия осуществления образовательной деятельности**

### **6.1 Общесистемные требования**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам для проведения всех видов аудиторных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация

которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и(ли) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" - <http://biblioclub.ru/>;

Электронно-библиотечная система "Консультант студента" - <http://www.studmedlib.ru/>;

Электронно-библиотечная система "Лань" - <https://e.lanbook.com/>;

Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" - <http://rucont.ru>.

## **6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы**

6.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных данной программой, оснащены оборудованием, техническими средствами обучения, программными продуктами, состав которых определяется в РПД, РПП.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень материально-технического оборудования и программного обеспечения, представлен в Приложении 8.

В учебных помещениях (в лекционных аудиториях, кабинетах для практических занятий) при необходимости выделяется по 1(2) места для студентов с инвалидностью по каждому виду нарушений здоровья – зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата. Необходимо первые столы в ряду у окна и в среднем ряду предусмотреть для обучающихся с нарушениями слуха и зрения (расстояние между рядами столов – не менее 0,6 м; между столами в ряду - не менее 0,5 м; между рядами столов и стенами без оконных проемов - не менее 0,7 м; между рядом столов и стеной с оконными проемами - не менее 0,5 м). Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата учебное место предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между столов. Для обучающихся, передвигающихся в кресле-коляске выделяется 1-2 первых стола в ряду у дверного проема.

6.2.2. Университет 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).

Университет располагает звукоусиливающей аппаратурой, мультимедийными средствами, специализированной компьютерной техникой и оборудованием для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ (читальные залы ЗНБ ВГУ). Это современные системы экранного увеличения, считывания с экрана, программы распознавания речи и шрифта Брайля, то есть представлен уникальный комплекс программного обеспечения, включающий в себя функцию экранного увеличения, синтезатор речи, возможность ввода/вывода текста посредством шрифта Брайля, преобразования текстовой информации в аудио. Также принтеры для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля, машины сканирующие (читающие) – это инновационное устройство для чтения для незрячих и слабовидящих людей, клавиатуры адаптированные для людей с ограничением по зрению и многое другое.

6.2.3. 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.

На основании договора на информационное, библиотечно-библиографическое и справочное обслуживание с КУК ВО «Воронежская областная специальная библиотека для слепых им. В.Г. Короленко» обеспечена возможность обслуживания студентов из числа инвалидов и лиц с ОВЗ по межбиблиотечному абонементу (МБА) документами в помощь образовательному процессу, в том числе книгами специального формата (книги рельефно-точечным шрифтом (шрифт Брайля), «говорящие» книги (на кассетах и дисках), на флеш-картах).

6.2.4. 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 обновлению (при необходимости).

С целью повышения качества получения высшего образования обучающимися с инвалидностью и лицами с ОВЗ создан Портал, обеспечивающий информационно-технологическую поддержку дистанционного обучения данной категории студентов ([www.umcvpo.ru](http://www.umcvpo.ru)).

Портал содержит материалы для организации учебного процесса: адаптированные образовательные программы, учебные и методические материалы. Электронная библиотека позволяет получить доступ к учебной и научной литературе, к формирующейся единой общероссийской коллекции методических материалов по обучению студентов с инвалидностью и ОВЗ.

Университет располагает специальными условиями для получения образования по АОП, включающие в себя использование специальных методов обучения и воспитания, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг тьютора, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение АОП.

Образовательный процесс для студентов с нарушениями зрения/слуха/опорно-двигательного аппарата/соматическими нарушениями возможно осуществлять с применением социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов может производиться с учетом специфических особенностей восприятия, переработки материала обучающимися с инвалидностью и лицами с ограниченными возможностями здоровья, материал может представляться в различных формах (визуально, аудиально или с помощью тифлоинформационных устройств).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, а также техническими средствами передачи информации из имеющихся неадаптированных ресурсов.

В целях доступности получения высшего образования по АОП лицам с ограниченными возможностями здоровья Университетом обеспечивается:

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет»;

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) или продублирована шрифтом Брайля);

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;
- наличие брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной;
- наличие звукоусиливающей аппаратуры, технологии беспроводной передачи звука (FM-системы), мультимедийных средств, видеоматериалов и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах;
- учебные аудитории, в которых обучаются студенты с нарушением слуха оборудованы радиоклассом, компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), интерактивными досками, документ-камерой, мультимедийной системой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- беспрепятственный доступ обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (доступность путей движения, наличие средств информационно-навигационной поддержки, оборудование пандусов, лестниц с поручнями, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров, наличие специальных кресел и других приспособлений);
- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Комплексное сопровождение образовательного процесса студентов с нарушениями зрения/слуха/опорно-двигательного аппарата/соматическими заболеваниями реализуется Центром инклюзивного образования и включает в себя: организационное, педагогическое, психологическое, социальное и информационное сопровождение образовательного процесса обучающихся с инвалидностью и ОВЗ.

Организационное сопровождение включает мониторинг контингента студентов-инвалидов и студентов с особыми образовательными потребностями;

Педагогическое сопровождение направлено на коррекцию взаимодействия преподаватель-студент-инвалид в учебном процессе, консультирование преподавателей и работников по психофизиологическим особенностям студентов-инвалидов, коррекцию ситуаций затруднений.

Психологическое сопровождение осуществляется для студентов-инвалидов, имеющих проблемы в обучении, общении и социальной адаптации. Психологическое сопровождение направлено на изучение, развитие и коррекцию личности студента-инвалида, ее профессиональное становление с помощью психодиагностических процедур, психопрофилактики и коррекции личностных искажений.

Социальное сопровождение – совокупность мероприятий, сопутствующих образовательному процессу и направленных на социальную поддержку инвалидов при их инклюзивном обучении, включая содействие в решении бытовых проблем, проживания в общежитии, социальных выплат, выделения материальной помощи, стипендиального обеспечения, а также создание в вузе толерантной социокультурной среды.

Информационное сопровождение включает размещение информации о наличии условий для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на сайте вуза.

### **6.3 Кадровые условия реализации программы**

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

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

98 % численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы, 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 работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), что соответствует п. 4.4.3 ФГОС ВО.

8,5 % 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 (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), что соответствует п. 4.4.4 ФГОС ВО.

94 % численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание, что соответствует п. 4.4.5 ФГОС ВО.

### **6.4 Финансовые условия реализации программы**

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

### **6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки качества образования.

В целях совершенствования программы при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе привлекаются работодатели и (или) их объединения, иные юридические и (или) физические лица, включая педагогических работников Университета.

Внутренняя оценка качества образовательной деятельности проводится в рамках текущей, промежуточной и государственной (итоговой) аттестаций.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Система внутренней оценки качества образования реализуется в соответствии с планом независимой оценки качества, утвержденным ученым советом факультета.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе проводится в рамках процедуры государственной аккредитации с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом



соответствующей ПООП.

Нормативно-методические документы и материалы, регламентирующие и обеспечивающие качество подготовки обучающихся:

Положение о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета, утвержденное ученым советом ВГУ;

Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденное решением Ученого совета ВГУ;

Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденное Ученым советом ВГУ;

Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете

Разработчики АПОП:

Декан физического факультета \_\_\_\_\_ /О.В. Овчинников/

Заведующий кафедрой оптики и спектроскопии \_\_\_\_\_ /О.В. Овчинников/

Куратор направления \_\_\_\_\_ /Д.Е. Любашевский/

Программа рекомендована Ученым советом физического факультета  
от 20.04.2023 г. протокол № 3 .

**Приложение 1****Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом направления 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, используемых при разработке образовательной программы**

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1.	40.037	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. N 446н с изменениями и дополнениями от 12 декабря 2016 г. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 сентября 2014 г. N 33974)

**Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы "Фотоника и оптоинформатика" уровня бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатики**

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код
40.037 "Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники"	С	Разработка вариантов спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов	5	Разработка оптимальной спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации	С/04.5
				Создание базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов	С/05.5
				Экспериментальная проверка выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой	С/06.5

## Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов АПОП

	Наименование	Компетенции	Формируемые индикаторы достижения компетенций
<b>Б1</b>	<b>Наименование дисциплины (модуля), практики</b>		
<b>Б1.О</b>	<b>Обязательная часть</b>		
Б1.О.01	Философия	УК-1; УК-5	УК-1.1; УК-1.2; УК-5.2
Б1.О.02	История (история России, всеобщая история)	УК-5	УК-5.1
Б1.О.03	Иностранный язык	УК-4	УК-4.1; УК-4.5
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности	УК-8	УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4
Б1.О.05	Физическая культура и спорт	УК-7	УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6;
Б1.О.06	Деловое общение и культура речи	УК-4	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.6
Б1.О.07	Культурология	УК-5	УК-5.2; УК-5.3
Б1.О.08	Основы права и антикоррупционного законодательства	УК-2; УК-11	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-11.1; УК-11.2; УК-11.3
Б1.О.09	Управление проектами	УК-2	УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6
Б1.О.10	Психология личности и ее саморазвития	УК-3; УК-6	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-3.6; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; УК-6.6
Б1.О.11	Химия	ОПК-1	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6
Б1.О.12	Математический анализ	ОПК-1	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.13	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	ОПК-1	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.14	Теория функций комплексного переменного	ОПК-1	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.15	Дифференциальные уравнения	ОПК-1	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.16	Теория вероятностей и математическая статистика	ОПК-1	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.17	Методы математической физики	ОПК-1	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.5; ОПК-1.6
Б1.О.18	Механика	ОПК-1; ОПК-2	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б1.О.19	Молекулярная физика	ОПК-1; ОПК-2	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б1.О.20	Электричество и магнетизм	ОПК-1; ОПК-2	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б1.О.21	Оптика	ОПК-1; ОПК-2	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б1.О.22	Атомная физика	ОПК-1; ОПК-2	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б1.О.23	Физика атомного ядра и элементарных частиц	ОПК-1; ОПК-2	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б1.О.24	Теоретическая механика и механика сплошных сред	ОПК-1	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6

Б1.О.25	Электродинамика	ОПК-1	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6
Б1.О.26	Квантовая теория	ОПК-1	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6
Б1.О.27	Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика	ОПК-1	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6
Б1.О.28	Прикладное программное обеспечение	ОПК-3	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-3.4
Б1.О.29	Вычислительная физика	ОПК-3	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б1.О.30	Численные методы и математическое моделирование	ОПК-3	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б1.О.31	Практикум по атомной спектроскопии	ОПК-1; ОПК-2	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б1.О.32	Радиофизика и электроника	ОПК-1	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6
Б1.О.33	Физические аспекты экологии	УК-8; ОПК-1	УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6
Б1.О.34	Астрофизика	ОПК-1; ОПК-2	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б1.О.35	Новые информационные технологии в науке и образовании	ОПК-3	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-3.4
Б1.О.36	Физика конденсированного состояния	ОПК-1	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6
Б1.О.37	Теория и методика инклюзивного взаимодействия	УК-9	УК-9.1; УК-9.2
Б1.О.38	Экономика и финансовая грамотность	УК-10	УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3; УК-10.4; УК-10.5
Б1.О.39	Физика конденсированного состояния вещества	ОПК-1	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6
<b>Б1.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>		
Б1.В.01	Современные проблемы физики лазерных и спектральных технологий	ПК-1; ПК-4; ПК-5	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-4.1; ПК-5.4
Б1.В.02	Введение в инженерную оптику	ПК-4; ПК-5; ПК-6	ПК-4.1; ПК-5.4; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-6.4
Б1.В.03	Основы нелинейной оптики	ПК-5; ПК-6	ПК-5.3; ПК-6.1
Б1.В.04	Лазерные технологии в волоконной оптике	ПК-1; ПК-3	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
Б1.В.05	Спецпрактикум	ПК-3; ПК-4; ПК-5	ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.2; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
Б1.В.06	Молекулярная спектроскопия	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
Б1.В.07	Оптоэлектроника	ПК-4; ПК-5; ПК-6	ПК-4.1; ПК-5.4; ПК-5.5; ПК-6.1; ПК-6.3
Б1.В.08	ИК спектроскопия многоатомных молекул	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
Б1.В.09	Электронные спектры многоатомных молекул	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
Б1.В.10	Оптическая спектроскопия твердого тела	ПК-3; ПК-4	ПК-3.4; ПК-4.1
Б1.В.11	Лазерная физика	ПК-1; ПК-2	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3

Б1.В.12	Компьютерная обработка и расчет атомных и молекулярных спектров	ПК-1; ПК-4	ПК-1.1; ПК-4.2
Б1.В.13	Волоконно-оптические линии связи	ПК-4; ПК-5; ПК-6	ПК-4.1; ПК-5.4; ПК-6.1; ПК-6.3
Б1.В.14	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	УК-7	УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1		
Б1.В.ДВ.01.0 1	Кристаллофизика и кристаллография	ПК-3; ПК-6	ПК-3.3; ПК-6.1
Б1.В.ДВ.01.0 2	Лазерные технологии в медицине	ПК-1; ПК-2	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Б1.В.ДВ.01.0 3	Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья	УК-5	УК-5.3
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2		
Б1.В.ДВ.02.0 1	Системы программного обеспечения	ПК-4	ПК-4.2
Б1.В.ДВ.02.0 2	Объектно-ориентированное программирование	ПК-4	ПК-4.2
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3		
Б1.В.ДВ.03.0 1	Автоматизированные системы научных исследований	ПК-4	ПК-4.2
Б1.В.ДВ.03.0 2	Основы атомной спектроскопии	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4		
Б1.В.ДВ.04.0 1	Современные спектральные технологии	ПК-3	ПК-3.4
Б1.В.ДВ.04.0 2	Методы расчета лазерных резонаторов	ПК-1; ПК-6	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-6.4
Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5		
Б1.В.ДВ.05.0 1	Лазерная спектроскопия	ПК-1; ПК-3	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4
Б1.В.ДВ.05.0 2	Люминесценция	ПК-4; ПК-5	ПК-4.1; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
Б1.В.ДВ.06	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.7		
Б1.В.ДВ.06.0 1	Лазерная голография	ПК-1; ПК-3	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4
Б1.В.ДВ.06.0 2	Лазерные технологии в металлургии	ПК-1; ПК-2	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Б1.В.ДВ.06.0 3	Тренинг учебного взаимодействия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья	УК-5	УК-5.3
<b>Б.2</b>	<b>Практика</b>		
<b>Б2.0</b>	<b>Обязательная часть</b>		

Б2.О.01(У)	Учебная практика, ознакомительная	ОПК-1; ОПК-3	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-3.4
<b>Б2.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>		
Б2.В.01(У)	Учебная практика, научно-исследовательская (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6	ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.2; ПК-6.3
Б2.В.02(П)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-5.5; ПК-6.2; ПК-6.3
Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-5.5; ПК-6.2; ПК-6.3
<b>Б3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>		
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6	ОПК-1.6; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-1.1; ПК-2.1; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-5.1; ПК-5.5; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-6.4
<b>ФТД</b>	<b>Факультативы</b>		
ФТД.01	Актуальные проблемы теории познания	УК-1	УК-1.1; УК-1.2
ФТД.02	Основы обработки экспериментальных данных	ПК-4; ПК-6	ПК-4.2; ПК-6.1

### Годовой календарный учебный график

**Направление подготовки:** 03.03.02 Физика

**Профиль:** Физика лазерных и спектральных технологий

**Квалификация:** Бакалавр

**Срок обучения:** 4 года

**Форма обучения:** очная

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март					Апрель			Май					Июнь				Июль				Август										
Числа	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31					
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52					
I										*								*	*	*		Э	Э	К		*								*	*				*	*	*	Э	Э	У	У	К	К	К	К	К	К	К	К				
II										*								*	*	*		Э	Э	К		*								*	*				*	*	*	Э	Э	У	У	К	К	К	К	К	К	К	К				
III										*								*	*	*		Э	Э	Э	К	К	*							*	*				*	*	*	Э	Э	П	П	К	К	К	К	К	К	К	К				
IV										*								*	*	*		Э	Э	К	К	*										П	П	Э	Э	Пд	Пд	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К

Обозначения:

- Теоретическое обучение

Э - Экзаменационная сессия

П - Практика (в том числе производственная)

Д - Выпускная квалификационная работа

У - Учебная практика

Н - НИР

Г - Госэкзамены

К - Каникулы

= - неделя отсутствует



### Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4	Всего	Сем. 5	Сем. 6	Всего	Сем. 7	Сем. 8	Всего	
	Теоретическое обучение	18 5/6	17 3/6	36 2/6	18 4/6	16 1/6	34 5/6	17 2/6	14 5/6	32 1/6	18 1/6	12	30 1/6	133 3/6
Э	Экзаменационные сессии	2	2	4	2 4/6	2	4 4/6	3 2/6	2 4/6	6	2	1 2/6	3 2/6	18
У	Учебная практика		2 4/6	2 4/6		2 4/6	2 4/6							5 2/6
П	Производственная практика								2 4/6	2 4/6		1 2/6	1 2/6	4
Пд	Преддипломная практика											2	2	2
Д	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											4	4	4
К	Продолжительность каникул	7 дн	42 дн	49 дн	10 дн	45 дн	55 дн	14 дн	49 дн	63 дн	7 дн	56 дн	63 дн	230 дн
*	Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья)	7 дн	5 дн	12 дн	8 дн	5 дн	13 дн	8 дн	5 дн	13 дн	8 дн	5 дн	13 дн	51 дн
Продолжительность		161 дн	204 дн	365 дн	168 дн	197 дн	365 дн	168 дн	197 дн	365 дн	157 дн	208 дн	365 дн	1460 дн









### Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

#### **Б1.О.01 Философия**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

- УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

- УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.

УК–5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

- УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социо-культурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: дисциплина Философия относится к обязательной части Блока 1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

##### *Цели изучения дисциплины:*

- формирование целостных представлений о зарождении и развитии философского знания;

- усвоение базовых понятий и категорий философской мысли, выработка умений системного изложения основных проблем теоретической философии, способствующих формированию мировоззренческой позиции.

##### *Задачи учебной дисциплины:*

- развитие у студентов интереса к фундаментальным философским знаниям;

- усвоение студентами проблемного содержания основных философских концепций, направлений и школ, овладение философским категориальным аппаратом с целью развития мировоззренческих основ профессионального сознания;

- формирование у студентов знаний о современных философских проблемах бытия, познания, человека и общества;

- развитие у студентов способности использовать теоретические общеполитические знания в профессиональной практической деятельности.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

#### **Б1.О.02 История (история России, всеобщая история)**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК – 5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

- УК-5.1. Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических

деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования).

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: дисциплина История (история России, всеобщая история) относится к обязательной части Блока 1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- приобретение студентами научных и методических знаний в области истории,
- формирование теоретических представлений о закономерностях исторического процесса,

- овладение знаниями основных событий, происходящих в России и мире,

- приобретение навыков исторического анализа и синтеза.

*Задачи учебной дисциплины:*

- формирование у студентов научного мировоззрения, представлений о закономерностях исторического процесса;

- формирование у студентов исторического сознания, воспитания уважения к всемирной и отечественной истории, деяниям предков;

- развитие у студентов творческого мышления, выработка умений и навыков исторических исследований;

- выработка умений и навыков использования исторической информации при решении задач в практической профессиональной деятельности.

Форма промежуточной аттестации - экзамен

### **Б1.О.03 Иностранный язык**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины – 8 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)

- 4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения

- 4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: дисциплина «Иностранный язык» относится к обязательной части блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Цели освоения учебной дисциплины:*

- повышение уровня владения ИЯ, достигнутого в средней школе, овладение иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне А2+ для решения коммуникативных задач в социально-культурной, учебно-познавательной и деловой сферах иноязычного общения;

- обеспечение основ будущего профессионального общения и дальнейшего успешного самообразования.

*Задачи учебной дисциплины:*

Развитие умений:

- воспринимать на слух и понимать содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов и выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;

- понимать содержание аутентичных общественно-политических, публицистических, прагматических (информационных буклетов, брошюр/проспектов; блогов/веб-сайтов) и научно-популярных текстов; выделять значимую/запрашиваемую

информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера

- начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации; расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника; делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение

- заполнять формуляры и бланки прагматического характера; поддерживать контакты при помощи электронной почты; оформлять Curriculum Vitae/Resume и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу, выполнять письменные проектные задания

Форма промежуточной аттестации - зачет (1, 2, 3 семестры), экзамен (4 семестр).

### **Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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:

- УК-8.1 Идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания и в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности

- УК- 8.2 Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности

- УК-8.3 Готов принимать участие в оказании первой и экстренной допсихологической помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время

- УК-8.4 Способен обеспечить безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявить и устранить проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части Блока 1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- приобретение знаний и умений, необходимых для сохранения своей жизни и здоровья, для обеспечения безопасности человека в современных экономических и социальных условиях;

- приобретение знаний в области защиты населения и территорий в условиях чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени,

- приобретение навыков выбора соответствующих способов защиты в условиях различных чрезвычайных ситуаций;

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение культуры безопасности;

- формирование умения соблюдать нормативные требования по отношению к источникам опасностей, присутствующих в окружающей среде;



- освоить приемы оказания первой помощи и экстренной допсихологической помощи;
- выработать алгоритм действий в условиях различных чрезвычайных ситуаций;
- сформировать психологическую готовность эффективного взаимодействия в условиях чрезвычайных ситуаций.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.05 Физическая культура и спорт**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности:

- УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.
- УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.
- УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: дисциплина Физическая культура и спорт относится к обязательной части блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения дисциплины являются:*

- формирование физической культуры личности;
- приобретение способности целенаправленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

*Задачи учебной дисциплины:*

- овладение знаниями теоретических и практических основ физической культуры и спорта и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и в двигательной активности.

Форма промежуточной аттестации - зачет

### **Б1.О.06 Деловое общение и культура речи**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах):

- УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке;
- УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке;

- УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке;

- УК-4.6 Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: дисциплина Деловое общение и культура речи относится к обязательной части блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

#### *Цели освоения учебной дисциплины:*

- ознакомление студентов с начальными положениями теории и практики коммуникации, культуры устного и письменного общения,
- изучение основных правил деловой коммуникации,
- формирование навыков использования современных информационно-коммуникативных средств для делового общения.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- закрепить и расширить знание норм культуры речи, системы функциональных стилей, правил русского речевого этикета в профессиональной коммуникации;
- развить коммуникативные способности, сформировать психологическую готовность эффективно взаимодействовать с партнером по общению в разных ситуациях общения, главным образом, профессиональных;
- развить навыки владения официально-деловым стилем русского литературного языка, сформировать коммуникативно-речевые умения построения текстов разной жанровой направленности в устной и письменной форме.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.07 Культурология**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

- УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социо-культурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.

- УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.

Дисциплина Культурология относится к обязательной части, блока.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

#### *Цели освоения учебной дисциплины:*

Познакомить слушателей с высшими достижениями человечества на всем протяжении длительного пути его исторического развития, выработать у них навыки самостоятельного анализа и оценки сложных и разнообразных явлений культурной жизни разных эпох, объективные ориентиры и ценностные критерии при изучении явлений и тенденций в развитии культуры современного типа.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- проследить становление и развитие понятий «культура» и «цивилизация»;
- рассмотреть взгляды общества на место и роль культуры в социальном процессе;

- дать представление о типологии и классификации культур, внутри- и межкультурных коммуникациях;
- выделить доминирующие в той или иной культуре ценности, значения и смыслы, составляющие ее историко-культурное своеобразие.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **Б1.О.08 Основы права и антикоррупционного законодательства**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

- УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм;

- УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм;

- УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм.

УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению:

- УК-11.1 Проявляет готовность добросовестно выполнять профессиональные обязанности на основе принципов законности

- УК-11.2 Поддерживает высокий уровень личной и правовой культуры, соблюдает антикоррупционные стандарты поведения.

- УК-11.3 Даёт оценку и пресекает коррупционное поведение, выявляет коррупционные риски.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

##### *Цели изучения учебной дисциплины:*

- повышение уровня правовой культуры обучающихся, закрепления антикоррупционных стандартов поведения;

- получение основных теоретических знаний о государстве и праве; формах правления государства; форме государственного устройства; политических режимах; основах правового статуса личности; системах органов государственной власти и местного самоуправления; основных правовых системах современности;

- изучение положительных и отрицательных сторон различных правовых институтов и методов правового регулирования общественных отношений для совершенствования существующего правового регулирования в России и в целях интеграции нашего государства в мировое сообщество.

##### *Задачи учебной дисциплины:*

- формирование представления о теории государства и права;

- формирование представления о практике реализации законодательства;

- формирование представления об основных отраслях права;

- формирование представления об основах антикоррупционного законодательства;

- формирование представления о правовых основах профессиональной деятельности.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **Б1.О.09 Управление проектами**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

- УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

- УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы.

- УК - 2.6 Оценивает эффективность результатов проекта

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: дисциплина Управление проектами относится к обязательной части блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Цели изучения дисциплины:*

- получение знаний о функциях и методах управления проектами;

- обучение инструментам управления проектами;

- расширение знаний и компетенций студентов в сфере оценки и расчетов эффективности разного рода проектов.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение основ водопадного и итеративного управления проектами;

- привитие навыков целеполагания, использования гибкого инструментария, оценки эффективности проекта.

- усвоение обучающимися различных инструментов управления проектами: иерархической структуры работ, матриц ответственности и коммуникации, сметы и бюджета проекта, оценки эффективности проекта.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

### **Б1.О.10 Психология личности и ее саморазвития**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде:

- УК-3.1 Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели.

- УК-3.2 Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде.

- УК-3.3 Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия.

- УК-3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды,

оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели и представления результатов работы команды.

- УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат.

- УК-3.6 Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон.

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни:

- УК-6.1 Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности.

- УК-6.2 Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.

- УК-6.3 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения.

- УК-6.4 Реализует намеченные цели и задачи деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.

- УК-6.5 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.

- УК-6.6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: дисциплина Психология личности и ее саморазвития относится к обязательной части блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- формирование у будущих бакалавров систематизированных научных представлений о социально-психологических аспектах проблемы личности в современном обществе, а также о специфике задач и методов ее саморазвития.

*Задачи учебной дисциплины:*

- усвоение обучающимися различных социально-психологических трактовок проблемы личности, а также анализ разнообразных теорий ее социализации;

- ознакомление с проблемой саморазвития личности;

- усвоение студентами знаний, умений и навыков в области психологических основ взаимодействия личности и общества;

- расширение знаний и компетенций студентов по проблематике социального поведения, отношений, саморазвития, социализации и идентичности личности.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

### **Б1.О.11 Химия**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины -2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изложение основных представлений и законов химии, демонстрация ключевой роли, которая эта наука играет в самых разных областях человеческой деятельности. Изучение химии дает фундаментальные знания, необходимые для многих прикладных наук. Основной задачей общей химии, составляющей фундамент всей системы химических знаний, является изложение общетеоретических концепций, представлений, законов. Цель и задача неорганической химии состоит в изучении свойств элементов и их соединений на основе положений общей химии. При этом особое внимание обращается на тесную взаимосвязь между химическим строением вещества и его свойствами.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- приобретение знаний о важнейших фундаментальных понятиях в химии, основных законах химии, основных химических теориях, свойствах важнейших веществ и материалов;
- приобретение умений называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре, выполнять химический эксперимент, решать расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям, работать с базами данных по химии для решения профессиональных задач.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.12 Математический анализ**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 15 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов математики;
- ОПК-1.2 Создает и применяет математические модели в своей практической деятельности;
- ОПК-1.3 Умеет оценивать границы применимости используемых математических моделей при решении типовых профессиональных задач.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение дифференциального и интегрального исчисления функции одной вещественной переменной, лежащего в основе всех физических и математических курсов. Изучение определенного интеграла, который представляет собой важный вопрос курса математического анализа на физическом факультете и имеет приложения в большинстве математических и физических дисциплин. Изучение дифференциального исчисления функций нескольких переменных. Изучение кратных и криволинейных интегралов. Числовые ряды, сходимость, абсолютная и условная сходимость, функциональные ряды, степенной ряд, радиус сходимости степенного ряда, ряд Фурье, интеграл Фурье.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- изучение аппарата математического анализа для решения теоретических и практических задач: множества, функции, графики элементарных и сложных функций, тригонометрические функции, полярные координаты;
- изучение пределов последовательности и функций;
- изучение непрерывности функций;
- изучение дифференциального исчисления функций одной переменной;
- изучение интегрального исчисления функций одной переменной;

- изучение функций многих переменных;
- изучение кратных интегралов;
- изучение криволинейных и поверхностных интегралов;
- изучение числовых, функциональных и степенных рядов;
- изучение несобственных интегралов и интегралов, зависящих от параметра;
- изучение ряда и интеграла Фурье;
- изучение элементов теории обобщенных функций
- развитие логического мышления, научить строить логические цепочки рассуждений, в начале которых стоят не вызывающие сомнения факты и положения, а в конце – правильные выводы;
- формирование математических знаний, умений и навыков, необходимых для изучения других общенаучных и специальных дисциплин;
- формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических моделей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой (2 семестр), экзамены (1 и 3 семестры).

### **Б1.О.13 Аналитическая геометрия и линейная алгебра**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов математики;
- ОПК-1.2 Создает и применяет математические модели в своей практической деятельности;
- ОПК-1.3 Умеет оценивать границы применимости используемых математических моделей при решении типовых профессиональных задач.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение методов аналитической геометрии для решения задач евклидовой геометрии на плоскости и в пространстве, изучение метода координат, векторной алгебры, различных форм уравнений прямой линии на плоскости и в пространстве, уравнения плоскости, кривых и поверхностей второго порядка.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- формирование у обучающихся знаний об основах аналитической геометрии и векторной алгебры, приобретение студентами навыков и умений по решению геометрических задач и использованию векторной алгебры;
- изучение основных понятий векторной алгебры (вектор, базис, скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведения, условие ортогональности, коллинеарности, компланарности векторов, система координат);
- изучение прямой и плоскости (линии на плоскости, линии и поверхностей в пространстве, различные формы уравнения прямой, плоскость в пространстве, уравнения прямой, взаимное расположение двух плоскостей, прямой и плоскости, двух прямых в пространстве);

- изучение кривых и поверхности 2-го порядка (эллипс, гипербола, парабола, полярная система координат, классификация кривых второго порядка, поверхности второго порядка);
- изучение матриц и определителей (матрицы, Теорема Лапласа, определители);
- изучение системы линейных уравнений (ранг матрицы, теорема о базисном миноре, системы линейных уравнений, Теорема Крамера, теорема Кронекера – Капели, метод Гаусса, линейные однородные системы, фундаментальная система решений);
- изучение линейных пространств (аксиоматика линейного векторного пространства (ЛВП), базис и размерность ЛВП, подпространство, изоморфизм ЛВП, Евклидово пространство, неравенства Коши - Буняковского, ортогональность и ортонормированность системы векторов);
- изучение линейных операторов (линейный оператор, действия с линейными операторами, обратный оператор, критерий обратимости, подпространства, инвариантные относительно оператора. характеристическое уравнение, унитарный и самосопряженный операторы);
- изучение квадратичных форм (линейная, билинейная и квадратичная формы в ЛВП, матрица квадратичной формы (КФ), Теорема Лагранжа, теорема Якоби, закон инерции, критерий Сильвестра);
- формирование у студентов умений и навыков самостоятельного приобретения и применения знаний при исследовании и построении математических моделей;
- овладение студентами знаний и навыков по применению аналитической геометрии в различных разделах физики при экспериментальном и теоретическом исследовании физических явлений.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой (1 семестр); экзамен (2 семестр).

### **Б1.О.14 Теория функций комплексного переменного**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов математики;
- ОПК-1.2 Создает и применяет математические модели в своей практической деятельности;
- ОПК-1.3 Умеет оценивать границы применимости используемых математических моделей при решении типовых профессиональных задач.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение комплексных чисел, арифметических операций с комплексными числами и их геометрического смысла; изучение функций одного комплексного переменного и их основных свойств; изучение поведения функций комплексного переменного в многосвязных областях; развитие навыков вычисления производных и интегралов функции комплексного переменного; изучение основ операторного метода решения дифференциальных уравнений; изучение методов решения краевых задач электростатики и гидродинамики методом конформных отображений.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- изучение понятия комплексного числа, арифметические действия над комплексными числами, различные формы записи комплексного числа, модуль и



аргумент комплексного числа, понятие бесконечно удаленной точки; предел числовой последовательности на комплексной плоскости, его геометрическая интерпретация; понятие области в комплексной плоскости, односвязные и многосвязные области;

- изучение понятия функции комплексного переменного, однозначные и многозначные функции, предел функции комплексного переменного, элементарные функции комплексного переменного; отображения, осуществляемые функциями комплексного переменного;

- изучение понятия аналитичности функции комплексного переменного, свойства аналитических функций; теорема Коши; ряды Тейлора; теоремы Вейерштрасса и Абеля; признаки Даламбера и Коши сходимости ряда, радиус сходимости ряда; производная функции комплексного переменного; теорема Коши-Римана;

- изучение понятия интеграла функции комплексного переменного, связь с криволинейными интегралами, интеграл по кривой в комплексной плоскости, теорема Коши для односвязной и многосвязной областей; интегральная формула Коши, теорема Морера; разложение не аналитической функции в степенной ряд, ряд Лорана; сходимость ряда Лорана, область сходимости ряда Лорана, теорема Абеля; классификация особых точек функции комплексного переменного на основании поведения ряда Лорана: устранимая, полюс, существенно особая;

- изучение понятия вычета; основная теорема теории вычетов; вычеты в конечной и бесконечно удаленной точках, формула вычета в полюсе  $m$ -го порядка; приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов, интегралы Френеля и Дирихле;

- изучение теоремы сложения, подобия, запаздывания, смещения, дифференцирования и интегрирования изображений, изображение производных любых порядков, интеграла, предельные соотношения между оригиналами и изображениями, теорема свертывания; интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений;

- получение обучающимися знаний, необходимых для понимания приложений теории функций комплексного переменного к прикладным дисциплинам.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.О.15 Дифференциальные уравнения**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов математики;

- ОПК-1.2 Создает и применяет математические модели в своей практической деятельности;

- ОПК-1.3 Умеет оценивать границы применимости используемых математических моделей при решении типовых профессиональных задач.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* освоение теоретических основ обыкновенных дифференциальных уравнений, а также приобретение практических навыков их интегрирования в том числе приближенными методами.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение дифференциальных уравнений первого порядка;

- изучение дифференциальных уравнений высших порядков;

- изучение системы обыкновенных уравнений;

- изучение численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- изучение вариационного исчисления;
- сформировать умение применять теоретические знания по дифференциальным уравнениям при решении конкретных физических задач и прикладных инженерных задач;
- овладение студентами навыками моделирования практических задач дифференциальными и разностными уравнениями.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.О.16 Теория вероятностей и математическая статистика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов математики;
- ОПК-1.2 Создает и применяет математические модели в своей практической деятельности;
- ОПК-1.3 Умеет оценивать границы применимости используемых математических моделей при решении типовых профессиональных задач.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* ознакомление обучающихся с основными понятиями и методами теории вероятностей, идеями и аппаратом математической статистики, которые необходимы при обработке результатов эксперимента, анализе случайных явлений, возникающих при решении задач фотоники и оптоинформатики.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- ознакомление обучающихся с основными понятиями теории вероятностей (элементы комбинаторики и схемы шансов, способы исчисления вероятностей, основные соотношения и основные дискретные распределения);
- изучение теории случайных величин (функции распределения, числовые характеристики случайных величин, предельные теоремы, характеристические функции);
- изучение элементов математической статистики (линейная регрессия, основные задачи математической статистики);
- сформировать умение применять теоретические знания при решении конкретных задач теории вероятностей и статистики;
- овладеть статистическими методами обработки данных;
- выработать навыки постановки статистических задач, их решения методами математической статистики, анализа и интерпретации результатов.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.О.17 Методы математической физики**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов математики;
- ОПК-1.2 Создает и применяет математические модели в своей практической деятельности;
- ОПК-1.3 Умеет оценивать границы применимости используемых математических моделей при решении типовых профессиональных задач;
- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование общепрофессиональных компетенции студентов физического факультета, обучающихся по кафедре оптики и спектроскопии в области основных аспектов моделирования оптических систем, которые широко применяются в оптоэлектронике и других областях наукоемких технологий.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать у студентов теоретические знания в области математического моделирования, необходимые для построения оптических систем, включая знание особенностей работы программного обеспечения для расчета элементов и систем фотоники;
- выработать навыки работы со специализированным программным обеспечением для расчета систем фотоники различного назначения;
- сформировать умение создавать модели разнообразных элементов и систем фотоники.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой (5 семестр); экзамен (6 семестр).

### **Б1.О.18 Механика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);
- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные:

- ОПК-2.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;

- ОПК-2.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* сформировать у студентов научную картину мира и дать им основные представления о научном методе познания, изложив теорию классической механики и описав специальную теорию относительности, научить студентов решать задачи, рассматривающие механическое движение простейших модельных объектов и сложных систем, используя при решении основные законы, теоретические представления и модели механики.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях науки в области механики;

- сформировать знания об основных физических величинах, их определениях, единицах измерения в системе СИ, основных системах координат, физических явлениях, законах и процессах, происходящих в природе, устройствах и принципах работы экспериментальных установок;

- применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, использовать различные методы решения типичных для курса «Механика» задач; проводить измерения на соответствующем оборудовании;

- овладеть навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу, основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации; навыками практического применения изученных законов; методиками расчёта и анализа экспериментальных данных.

Форма промежуточной аттестации - зачет, экзамен.

### **Б1.О.19 Молекулярная физика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные:

- ОПК-2.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;

- ОПК-2.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* сформировать у студентов научную картину мира и дать им основные представления о научном методе познания, изложив основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики; научить студентов решать задачи, используя при решении основные законы, теоретические представления и модели молекулярной физики.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях науки в области молекулярной физики;

- сформировать знания об основных физических величинах, их определениях, единицах измерения в системе СИ, основных системах координат, физических явлениях, законах и процессах, происходящих в природе, устройствах и принципах работы экспериментальных установок;

- применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, использовать различные методы решения типичных для курса «Молекулярная физика» задач; проводить измерения на соответствующем оборудовании;

- овладеть навыками самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой по курсу, основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки информации; навыками практического применения изученных законов; методиками расчёта и анализа экспериментальных данных.

Форма промежуточной аттестации - зачет, экзамен.

### **Б1.О.20 Электричество и магнетизм**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные:

- ОПК-2.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;

- ОПК-2.2 Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* ознакомление студентов с основными идеями и методами электричества и магнетизма; формирование современной естественнонаучной картины мира; понимание роли этих разделов физики в построении физической картины мира; развитие интеллектуальных способностей студентов через формирование физических понятий и усвоение ими методов научного познания явлений действительности.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях науки в области электричества и магнетизма;

- сформировать знания об основных законах электромагнетизма, определения и физический смысл величин, описывающих электромагнитные явления, виды и механизмы взаимодействия электромагнитных полей с веществом; устройство и принцип работы экспериментальных установок;

- научиться решать практические задачи, а также проводить электрофизические измерения на лабораторном оборудовании;

- овладеть методами расчёта параметров электрических и магнитных полей и цепей, исследования электромагнитных полей, анализа распространения электромагнитных волн, навыками практического применения законов физики; методиками расчёта и анализа экспериментальных данных.

Форма промежуточной аттестации - зачет, экзамен.

### **Б1.О.21 Оптика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные:

- ОПК-2.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;

- ОПК-2.2 Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* создание фундаментальной базы знаний о природе оптического излучения и его взаимодействии с веществом, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение данного раздела физики в рамках цикла курсов по физике лазерных и спектральных технологий.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину природы оптических явлений путем обобщения экспериментальных данных и построения моделей на их основе;
- в рамках единого подхода рассмотреть основные явления оптики, вывести основные законы и получить их выражение в виде математических уравнений;
- научить студентов количественно решать конкретные задачи в рамках принятых приближений;
- научить основам постановки и проведения физического эксперимента по оптике с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

Форма промежуточной аттестации - зачет, экзамен.

### **Б1.О.22 Атомная физика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные:

- ОПК-2.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;

- ОПК-2.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* усвоение студентами современных научных знаний об атомах и атомных системах, знакомство с основами квантовой механики; формирование у будущих специалистов в области физики лазерных и спектральных технологий понимания физических процессов, происходящих в микромире.

*Задачи учебной дисциплины:*

- овладеть основными понятиями атомной физики,
- сформировать знания о развитии атомистических и квантовых представлений, корпускулярно-волновом дуализме, квантово-механическом описании атомных систем, простейших одномерных задачах квантовой механики,

атоме водорода, квантовой механике системы тождественных частиц, многоэлектронных атомах, строении и свойствах атомов и молекул во внешних полях;

- научить основам постановки и проведения физического эксперимента по атомной физике с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

Форма промежуточной аттестации - зачет, экзамен.

### **Б1.О.23 Физика атомного ядра и элементарных частиц**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные:

- ОПК-2.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;

- ОПК-2.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* усвоение студентами современных научных знаний об атомных ядрах и элементарных частицах, получение базовых знаний по теории атомного ядра и частиц, привитие навыков решения прикладных задач.

*Задачи учебной дисциплины:*

- овладеть основными понятиями ядерной физики,  
- ознакомиться с современными представлениями физики атомного ядра и элементарных частиц;

- получить базовые знания по теории атомного ядра и частиц;

- привить навыки решения прикладных задач по ядерной физике, в том числе с использованием ЭВМ.

Форма промежуточной аттестации - зачет, экзамен.

### **Б1.О.24 Теоретическая механика и механика сплошных сред**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:



ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование представлений о лагранжевом и гамильтоновом формализмах классической механики, о гидродинамике идеальной и вязкой жидкости с приложениями к решению типовых задач, что составляет основу теоретической подготовки физиков.

*Задачи учебной дисциплины:*

- овладеть математическим аппаратом теоретической механики;

- научиться понимать и практически применять формализмы Ньютона, Лагранжа и Гамильтона, а также основные методы гидродинамики для решения конкретных задач,

- понять границы применимости используемых уравнений, приближений и полученных результатов.

Форма промежуточной аттестации - зачет (3 семестр), экзамен (4 семестр).

### **Б1.О.25 Электродинамика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* сформировать у студентов глубокое понимание закономерностей электромагнитных явлений, научить применять вычислительные методы теории для решения различных прикладных задач.

*Задачи учебной дисциплины:*

- освоить математический аппарат классической электродинамики;

- сформировать знания о релятивистских явлениях, о границах применимости классической теории и ее вычислительных методов;

- научить применять вычислительные методы для решения конкретных задач электродинамики;
- овладеть навыками практического применения основных уравнений и методов их решения в конкретных задачах;
- овладеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке задачи и выбору путей ее достижения.

Форма промежуточной аттестации - зачет (4 семестр), экзамен (5 семестр).

### **Б1.О.26 Квантовая теория**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);
- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся глубоких и прочных знаний закономерностей микромира, понимания, что квантовая механика есть научная основа современных экспериментальных методов исследования вещества, научить применять вычислительные методы квантовой теории для решения различных прикладных задач, овладеть математическим аппаратом нерелятивистской квантовой теории, приобрести навыки его практического применения и на этой основе получать ясное представление о физической природе квантовых явлений, иметь понятие о релятивистской квантовой механике и четкое представление о границах применимости квантовых законов и используемых вычислительных методов.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- способствовать овладению математическим аппаратом нерелятивистской квантовой теории, приобрести навыки его практического применения и на этой основе получать ясное представление о физической природе квантовых явлений, иметь понятие о релятивистской квантовой механике и четкое представление о границах применимости квантовых законов и используемых вычислительных методов;
- формирование у обучающихся физического факультета представлений о квантовой механике как научной основе современных нанотехнологий;
- научить обучающихся применять полученные знания на практике; проводить необходимые расчеты физических характеристик макросистем и физически интерпретировать результаты этих расчетов;
- давать верную научную интерпретацию физическим закономерностям, наблюдаемым в макросистемах.

Форма промежуточной аттестации - зачет (5 семестр), экзамен (6 семестр).

## **Б1.О.27 Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся глубоких и прочных знаний фундаментальных термодинамических и статистических закономерностей макроскопических систем, глубокого понимания закономерностей микромира, научить применять вычислительные методы квантовой теории для решения различных прикладных задач.

*Задачи учебной дисциплины:*

- познакомить студентов с основными моделями макроскопических систем, используемых в рамках термодинамики и статистической физики;

- продемонстрировать действие физических законов, а также эффективность методов термодинамического и статистического описания равновесных и неравновесных процессов в макроскопических системах на примере изученных моделей.

Форма промежуточной аттестации - зачет (6 семестр), экзамен (7 семестр).

## **Б1.О.28 Прикладное программное обеспечение**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности:

- ОПК-3.1 Знает основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов; современные аппаратные программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии;

- ОПК-3.2 Владеет навыками работы с компьютером, использует современные информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные технологии для решения физических задач;

- ОПК-3.3 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

- ОПК-3.4 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.  
Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование общепрофессиональной компетенции в области информатики, приобретение студентами знаний об основных понятиях информатики, фазах информационного процесса и их моделях, технических и программных средств реализации информационных процессов, основных видах обработки данных, устройствах обработки данных и их характеристиках, сетевых технологиях обработки данных; в получении практических навыков работы на персональном компьютере в среде распространенных операционных систем с наиболее популярными прикладными программами.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- овладеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, обработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

- развить способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

- дать основы следующих знаний: сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

## **Б1.О.29 Вычислительная физика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности:

- ОПК-3.1 Знает основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов; современные аппаратные программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии;

- ОПК-3.2 Владеет навыками работы с компьютером, использует современные информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные технологии для решения физических задач;

- ОПК-3.3 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* Приобретение базовых знаний и навыков в области практики классического программирования, знакомство с основными принципами и подходами к программированию, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ.

### *Задачи учебной дисциплины:*

- изучить архитектуру компьютеров, основные принципы работы и устройства элементов ядра операционной системы и утилит; понимать принципы взаимодействия с памятью и вычислительными мощностями.

- научиться на базовом уровне осуществлять программирование на языке ассемблера; самостоятельно составлять, отлаживать, тестировать и документировать программы на языке С++ для задач обработки числовой и текстовой информации, организовывать взаимодействие системы с периферийными устройствами.

- овладеть навыком реализации программы для управления сложными системами, современными языками программирования при конструировании программ, навыками и приемами структурного программирования, способами записи и документирования алгоритмов и программ, способами отладки и испытания программ..

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.30 Численные методы и математическое моделирование**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности:

- ОПК-3.1 Знает основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов; современные аппаратные программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии;

- ОПК-3.2 Владеет навыками работы с компьютером, использует современные информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные технологии для решения физических задач;

- ОПК-3.3 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование знаний и умений, необходимых для использования математического аппарата для освоения теоретических основ и практического использования физических методов. Освоение методов численного анализа, методов численного решения математических задач, моделирующих задачи физики, естествознания и техники, а также современных методов анализа математических моделей. Формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в практической деятельности и проведения расчетов по таким моделям.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: методы численного анализа; методы синтеза и исследования моделей;

### *Задачи учебной дисциплины:*

- научиться использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов; использовать информационные технологии для решения физических задач; адекватно ставить и решать задачи исследования сложных объектов на основе методов математического моделирования; осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы;

- овладеть навыками использования математического аппарата для решения физических задач; навыками использования информационных технологий для решения физических задач; навыками практической работы с программными пакетами математического моделирования.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.О.31 Практикум по атомной спектроскопии**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные:

- ОПК-2.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;

- ОПК-2.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* получение знаний по основам современной теории излучения света атомами, физическим, аппаратным и методическим основам современного спектрального анализа, базирующегося на явлениях эмиссии света атомами. Практикум предназначен для студентов физического факультета, изучающих теоретический курс «Атомная физика»..

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- изучить физические принципы действия современных спектральных приборов (как призмных, так и дифракционных), источников света и приемников излучения оптического диапазона;

- освоить методики качественного и полуколичественного спектральных анализов при исследовании атомарного состава вещества.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.32 Радиофизика и электроника**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение теоретических основ электротехники и радиоэлектроники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электронных устройств, ознакомление с основными элементами полупроводниковой электроники: диодами, биполярными и полевыми транзисторами, изучение основных операций радиоэлектроники, используемых при передаче информации с помощью электромагнитных колебаний, таких как усиление, модуляция и демодуляция, генерирование.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать знания об элементной базе электронных устройств; электрических и магнитных, линейных и нелинейных цепях, переходных процессах в цепях, электромагнитных устройствах и электрических машинах;

- изучить элементную базу электронных устройств, преобразование электрических сигналов, запоминающие устройства, программируемые логические интегральные схемы, микропроцессорные средства; инженерные методики расчета и проектирования электронных устройств с учетом функционального назначения и особенностей первичных преобразователей.

- сформулировать требования к параметрам электрических и магнитных цепей, электрическим машинам, электронным устройствам обработки электрических сигналов;

- научиться осуществлять выбор и критически оценивать технические характеристики и функциональные возможности современной элементной базы, производить расчёт электрических цепей постоянного и переменного тока в установившихся и переходных режимах;

- овладеть типовыми методиками выполнения измерений различных величин и характеристик; основами представлений о тенденциях развития элементной базы, схемотехники аппаратных средств и программных продуктов, применительно к электронным устройствам в условиях эксплуатации и создания информационно-измерительных систем универсального и специального назначения.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.О.33 Физические аспекты экологии**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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:

- УК-8.1 Идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания и в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности

- УК- 8.2 Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности

- УК-8.3 Готов принимать участие в оказании первой и экстренной допсихологической помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время

- УК-8.4 Способен обеспечить безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявить и устранить проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* усвоение студентами современных научных знаний о экосистемах и их взаимодействии со средой. Дисциплина способствует формированию у будущих специалистов в области физики понимания экологических аспектов многих физических процессов, происходящих в среде обитания. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные понятия общей экологии и законы структурной и функциональной организации надорганизменных биосистем. Уметь свободно ориентироваться в современных глобальных и региональных экологических проблемах, понимать причины их возникновения и роль человека. Иметь представление об использовании экологических знаний в практической деятельности в рамках выбранной специальности

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- овладение основными понятиями общей экологии;
- усвоение законов структурной и функциональной организации надорганизменных биосистем;
- получение знаний о современных глобальных и региональных экологических проблемах и понимание причин их возникновения;
- определение роли человека в обеспечении стабильного функционирования популяций, экосистем, биосферы.

Форма промежуточной аттестации - зачет

### **Б1.О.34 Астрофизика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);



- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные:

- ОПК-2.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений;

- ОПК-2.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у студентов, обучающихся на физическом факультете, современных представлений о строении и эволюции Вселенной, галактик, звезд, показать экспериментальные и общетеоретические возможности современной науки в исследовании Космоса и космических объектов.

*Задачи учебной дисциплины:*

- обеспечить глубокое понимание студентами специфики астрофизических проблем и методов исследования;

- показать на примере астрофизики звезд взаимодополняющую роль эксперимента и теории, дать конкретные знания по свойствам и строению стационарных и переменных звезд, описать процессы образования и старения звезд;

- дать основные представления о свойствах релятивистских объектов (черные дыры);

- дать основные положения о строении Нашей Галактики и классифицировать другие галактики;

- сформировать правильное естественно-научное мировоззрение о Мегамире.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.О.35 Новые информационные технологии в науке и образовании**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности:

- ОПК-3.1 Знает основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов; современные аппаратные программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии;

- ОПК-3.2 Владеет навыками работы с компьютером, использует современные информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные технологии для решения физических задач;

- ОПК-3.3 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

- ОПК-3.4 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* познакомить обучающихся с основными подходами к созданию современного программного обеспечения для ЭВМ с использованием современных средств программирования.

*Задачи учебной дисциплины:*

- научиться разрабатывать простейшие современные компьютерные программы, требуемые в ходе выполнения бакалаврских работ;
- подготовиться к разработке ПО, используемого при решении различных профессиональных задач.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.36 Физика конденсированного состояния**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* ознакомление студентов с основными приближениями и моделями, используемыми в физике твердого тела при решении уравнения Хартри-Фока с периодическим потенциалом, с методами самосогласования при использовании эффективного периодического потенциала кристалла.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать знания о фундаментальных свойствах твердых тел на основе зонной теории;

- усвоить основы атомного и электронного строения твердых тел и их определяющее влияние на оптические и электрофизические свойства.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.О.37 Теория и методика инклюзивного взаимодействия**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах:

- УК-9.1 Демонстрирует дефектологические знания и понимание сущности и особенностей инклюзии в социальной и профессиональной сферах;
- УК-9.2 Вырабатывает и реализует на практике конкретные решения по формированию и развитию безбарьерной среды в организациях социальной и профессиональной сфер;
- УК-9.3 Организует конструктивное взаимодействие с лицами с ОВЗ и инвалидами.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование комплекса знаний, умений и навыков, обеспечивающих теоретическую и практическую готовность к совместной деятельности и эффективному межличностному взаимодействию с лицами с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в социальной и профессиональной сферах; развитие способности ориентироваться в инклюзивном взаимодействии и находить целесообразные профессиональные решения на основе психолого-педагогического анализа.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- ознакомление с основами методологии, теории, понятийным аппаратом и методами инклюзивного взаимодействия, нормативно-правовыми документами его организации; изучение российского и зарубежного опыта организации инклюзивного взаимодействия;
- формирование системы знаний об особенностях различных категорий людей с ОВЗ; формирование научных представлений о моделях инклюзивного взаимодействия различного уровня, умений их анализа и выбора на основе определенных критериев; изучение и приобщение к практическому опыту инклюзивного взаимодействия;
- овладение студентами наиболее распространенными технологиями инклюзивного взаимодействия; формирование у студентов положительной мотивации на организацию гуманистически ориентированного взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими ОВЗ.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.О.38 Экономика и финансовая грамотность**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности:

- УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики;
- УК-10.2 Понимает основные виды государственной социально-экономической политики и их влияние на индивида;
- УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом);
- УК-10.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей;
- УК-10.5 Контролирует собственные экономические и финансовые риски.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование комплекса знаний, умений и навыков, обеспечивающих экономическую культуру, в том числе финансовую грамотность.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- ознакомление с базовыми экономическими понятиями, принципами функционирования экономики; предпосылками поведения экономических агентов, основами экономической политики и ее видов, основными финансовыми институтами, основными видами личных доходов и пр.;
- изучение основ страхования и пенсионной системы;
- овладение навыками пользования налоговыми и социальными льготами, формирования личных накоплений, пользования основными расчетными инструментами, выбора инструментов управления личными финансами.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой

### **Б1.О.39 Физика конденсированного состояния вещества**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

- ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

- ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно- научной информации.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: обязательная часть блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* качественное и количественное изучение основных свойств твердого тела, объясняющихся динамическим поведением его кристаллической решетки.

*Задачи учебной дисциплины:*

- рассмотреть фазовые переходы в твердых телах;
- описать и объяснить тепловые, механические и электрические свойства твердых тел.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.В.01 Современные проблемы физики лазерных и спектральных технологий**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств:

- ПК-1.1 Демонстрирует глубокие современные знания в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур;

- ПК-1.2 Способен критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики физических исследований для решения задач в области лазерных технологий;

- ПК-1.3 Умеет осуществлять поиск лазеров с близкими характеристиками в литературе и в других современных источниках информации согласно составленному плану, определять по результатам анализа литературных данных и других источников информации конструкции и технологии изготовления разрабатываемых лазерных устройств.

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов.

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.4 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование профессиональной компетенции у студентов физического факультета, обучающихся по профилю "Физика лазерных и спектральных технологий" в области основных положений и принципов современной лазерной физики и оптической спектроскопии, включая основы теории процессов взаимодействия лазерного излучения с веществом.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучить основы теории преобразования электромагнитных волн при распространении в веществе;

- сформировать представления о современных актуальных проблемах и методах их решения в области физики лазерных и спектральных технологий.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.В.02 Введение в инженерную оптику**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов.

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.4 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники.

ПК-6 Способен разрабатывать оптимальные спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации:

- ПК-6.1 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов;

- ПК-6.2 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемым устройствам и их элементам;
- ПК-6.3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники;
- ПК-6.4 Согласовывает технические требования к параметрам разрабатываемых изделий, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование профессиональной компетенции в области решения практических инженерных задач при разработке конструкторской документации на отдельные оптические детали, а также оптические системы, проведения технологического контроля и испытаний оптических деталей и систем, а также характеристик оптических материалов.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- изучить физические основы развития техники и технологий в инженерной оптики;
- овладеть знаниями, демонстрирующими естественнонаучную сущность проблем инженерной оптики, а также сформировать представления о возможности привлечения для их решения физико-математического аппарата;
- овладеть знаниями о приемах анализа поставленной задачи исследований в области инженерной оптики;
- научиться разрабатывать алгоритмы решения задач с учетом развития техники и технологий в инженерной оптики;
- уточнять и корректировать требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.В.03 Основы нелинейной оптики**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.3 Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.

ПК-6 Способен разрабатывать оптимальные спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации:

- ПК-6.1 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у студентов ясной физической картины явлений, происходящих при взаимодействии интенсивного когерентного электромагнитного излучения с нелинейной средой.

*Задачи учебной дисциплины:*

- овладеть основными методами нелинейной оптики;
- получить четкое представление о нелинейно-оптических явлениях;
- приобрести навыки решения практических задач по нелинейной оптике.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

**Б1.В.04 Лазерные технологии в волоконной оптике**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств:

- ПК-1.1 Демонстрирует глубокие современные знания в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур;

- ПК-1.2 Способен критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики физических исследований для решения задач в области лазерных технологий;

- ПК-1.3 Умеет осуществлять поиск лазеров с близкими характеристиками в литературе и в других современных источниках информации согласно составленному плану, определять по результатам анализа литературных данных и других источников информации конструкции и технологии изготовления разрабатываемых лазерных устройств.

ПК-3 Способен оценивать параметры излучающих элементов приборов квантовой электроники и фотоники:

- ПК-3.1 Ставит задачи и формулирует исходные данные для проведения моделирования и расчета характеристик излучения разрабатываемых лазерных устройств;

- ПК-3.2 Выявляет зависимости между параметрами излучения разрабатываемого полупроводникового лазера и особенностями конструкции лазерной гетероструктуры и оптического резонатора;

- ПК-3.3 Владеет знаниями оптических характеристик полупроводниковых материалов, распространения света в диэлектрических волноводах для расчета волноводных лазерных структур.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* дать фундаментальные основы волоконно-оптических систем; рассмотреть основы физики оптического волокна, модового состава излучения в нем, а также принципов построения волоконных лазеров.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать современное представление об основных принципах построения волоконных световодных элементов на основе современных материалов, а также волоконных лазеров.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

**Б1.В.05 Спецпрактикум**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-3 Способен оценивать параметры излучающих элементов приборов квантовой электроники и фотоники:

- ПК-3.1 Ставит задачи и формулирует исходные данные для проведения моделирования и расчета характеристик излучения разрабатываемых лазерных устройств;

- ПК-3.2 Выявляет зависимости между параметрами излучения разрабатываемого полупроводникового лазера и особенностями конструкции лазерной гетероструктуры и оптического резонатора;

- ПК-3.3 Владеет знаниями оптических характеристик полупроводниковых материалов, распространения света в диэлектрических волноводах для расчета волноводных лазерных структур.

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных спектральных исследований и составляет реестр параметров наноструктурных материалов.

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов

- ПК-5.2 Разрабатывает программы проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов;

- ПК-5.3 Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по профилю бакалавриата "Физика лазерных и спектральных технологий", в результате изучения основных, общепринятых методов атомной и молекулярной спектроскопии, а также спектроскопии твердого тела, приобретения навыков работы с современным спектральным оборудованием и программным обеспечением, предназначенным для регистрации и обработки спектральных данных. Практикум направлен на развитие мышления и формирование профессионального интереса к будущей профессии и носит учебно-исследовательский характер, предполагая индивидуальное выполнение студентом всех экспериментальных заданий.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- подробно знакомиться с классической литературой по теории, технике и практике атомной, молекулярной спектроскопии и спектроскопии твердого тела.

- изучить устройства и методы спектроскопии для успешного выполнения экспериментальных бакалаврских работ по профилю бакалавриата, а также для дальнейшего изучения свойств различных материалов, используя оптические методы исследования вещества;

Форма промежуточной аттестации - зачет (7 семестр) , зачет с оценкой (8 семестр).



### **Б1.В.06 Молекулярная спектроскопия**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов

- ПК-5.2 Разрабатывает программы проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов;

- ПК-5.3 Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* ознакомить студентов, обучающихся по направлению "Физика", с процессами взаимодействия электромагнитного излучения с конденсированными средами, которое вызывает возбуждение этих сред.

*Задачи учебной дисциплины:*

- обеспечить умение применять, знания, полученные при изучении базовых физических дисциплин - "Электродинамика", "Атомная физика", "Физика конденсированных состояний" при рассмотрении взаимодействия актиничного излучения с твердыми телами;

- обобщить знания, полученные в ходе изучения специальных дисциплин по профилю "Физика лазерных и спектральных технологий".

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.В.07 Оптоэлектроника**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов.

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.4 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники;

- ПК-5.5 Согласовывает технические требования к параметрам разрабатываемых изделий, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации.

ПК-6 Способен разрабатывать оптимальные спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по

данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации:

- ПК-6.1 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов;

- ПК-6.3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по бакалаврской программе "Физика лазерных и спектральных технологий", в области физических основ построения приборов для обработки, хранения, передачи оптической информации, основанных на процессах взаимодействия оптического излучения с веществом.

*Задачи учебной дисциплины:*

- описать оптические характеристики анизотропных кристаллов, оптические переходы в полупроводниках;

- изучить теорию дисперсии показателя преломления и поглощения;

- рассмотреть электрооптические, магнитооптические, упругооптические эффекты.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

#### **Б1.В.08 ИК спектроскопия многоатомных молекул**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов

- ПК-5.2 Разрабатывает программы проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов;

- ПК-5.3 Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* углубление профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по профилю бакалавриата "Физика лазерных и спектральных технологий" в области оптической инфракрасной спектроскопии молекулярных систем.

*Задачи учебной дисциплины:*

- освоение принципов и подходов к интерпретации ИК молекулярных спектров;

- изучение ряда квантово-механических моделей, позволяющих производить интерпретацию колебательных спектров двух- и многоатомных молекул;

- подробно рассмотреть основы теории характеристичности применительно к проблеме интерпретации ИК спектров многоатомных молекул.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.В.09 Электронные спектры многоатомных молекул**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов
- ПК-5.2 Разрабатывает программы проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов;
- ПК-5.3 Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение основных приближений и методов для теоретического описания и экспериментального исследования абсорбционных спектров молекул в УФ и видимом диапазоне шкалы электромагнитных волн, дающих информацию об электронных переходах в молекуле.

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать знания о систематике и интерпретации электронных спектров многоатомных молекул в приложении к конкретным явлениям взаимодействия электромагнитного излучения с веществом.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.В.10 Оптическая спектроскопия твердого тела**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-3 Способен оценивать параметры излучающих элементов приборов квантовой электроники и фотоники:

- ПК-3.4 Знает возможности процессов выращивания гетероструктур, методы формирования активного элемента, особенности режимов нанесения диэлектрических отражающих и просветляющих покрытий.

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* познакомить студентов, обучающихся по профилю "Физика лазерных и спектральных технологий", с процессами взаимодействия электромагнитного излучения с конденсированными средами, которое вызывает возбуждение этих сред.

*Задачи учебной дисциплины:*

- обеспечить умение применять, знания, полученные при изучении базовых физических дисциплин - "Электродинамика", "Атомная физика", "Физика конденсированного состояния" при рассмотрении взаимодействия актиничного излучения с твердыми телами, обобщить знания, полученные в ходе изучения специальных дисциплин по профилю "Физика лазерных и спектральных технологий".

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.В.11 Лазерная физика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств:

- ПК-1.1 Демонстрирует глубокие современные знания в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур;

- ПК-1.2 Способен критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики физических исследований для решения задач в области лазерных технологий;

- ПК-1.3 Умеет осуществлять поиск лазеров с близкими характеристиками в литературе и в других современных источниках информации согласно составленному плану, определять по результатам анализа литературных данных и других источников информации конструкции и технологии изготовления разрабатываемых лазерных устройств.

ПК-2 Способен участвовать в разработке технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой:

- ПК-2.1 Знает основные методы физических исследований в области лазерных технологий;

- ПК-2.2 Владеет умениями в области разработки технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой электроники;

- ПК-2.3. Анализирует возможности реализации расчетных параметров в различных вариантах конструкции разрабатываемых лазеров.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование набора знаний у студентов, обучающихся по профилю "Физика лазерных и спектральных технологий", о существующих и развивающихся в настоящее время задачах современной лазерной физики, а также о методах их решения. Курс представляется интересным как для экспериментатора, так и теоретика: экспериментатор знакомится с теоретическими основами лазерной физики, а теоретик получает представление о теоретических методах и подходах в современной лазерной физике.

*Задачи учебной дисциплины:*

- рассмотреть общие проблемы генерации интенсивного лазерного излучения;

- проанализировать общую задачу о нелинейной ионизации среды и непертурбативном преобразовании частот, генерации сверхкоротких лазерных импульсов,

- представить качественный обзор эффектов в сверхсильных и интенсивных лазерных полях.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.В.12 Компьютерная обработка и расчет атомных и молекулярных спектров**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств:

- ПК-1.1 Демонстрирует глубокие современные знания в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур.

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных спектральных исследований и составляет реестр параметров наноструктурных материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* освоение теоретических основ и практического использования численных квантово-химических методов исследования атомно-молекулярных систем в оптическом диапазоне энергий. Лабораторный практикум входит в образовательный цикл студентов бакалавров физического факультета, обучающихся по направлению "Физика лазерных и спектральных технологий". Курс представляется интересным как для экспериментатора, так и теоретика: экспериментатор знакомится с методами теоретической интерпретации полученных экспериментальных результатов, а теоретик получает представление об основных методах обработки экспериментальных данных по спектрам атомов и молекул для их последующей теоретической интерпретации.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- изучить основные вычислительные методы для работы со спектрами атомов и молекул;

- познакомиться с современными программными продуктами, предназначенными как для общего анализа данных (Origin), так и для решения специфических задач квантовой механики и квантовой химии (численные реализации методов Хартри–Фока(–Дирака): Fisher, MCHF, HFD, x2DHF, метода гауссовых орбиталей: Gaussian, NWChem, Gabedit).

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **Б1.В.13 Волоконно-оптические линии связи**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов.

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.4 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники.

ПК-6 Способен разрабатывать оптимальные спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации:

- ПК-6.1 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов;

- ПК-6.3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* усвоение теоретических понятий, расчётных методов и принципов конструирования современных пассивных и активных волоконно-оптических устройств, предназначенных в первую очередь для оптических систем связи.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- изучить различные типы волн в линиях передачи;
- рассмотреть влияние режимов в ВОЛС на её характеристики, способов описания внешних характеристик линейных многополюсных устройств в матричной форме и методы их анализа.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

## **Б1.В.14 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 328 академических часов

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

- УК-7.4 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

- УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.

- УК-7.6 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование физической культуры личности; приобретение способности целенаправленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- овладение методикой формирования и выполнения комплексов упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера, рационального режима труда и отдыха;
- адаптация организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширение функциональных возможностей физиологических систем, повышение сопротивляемости защитных сил организма.

Форма промежуточной аттестации - зачеты.

### **Б1.В.ДВ.01.01 Кристаллофизика и кристаллография**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

ПК-3 Способен оценивать параметры излучающих элементов приборов квантовой электроники и фотоники:

- ПК-3.3 Владеет знаниями оптических характеристик полупроводниковых материалов, распространения света в диэлектрических волноводах для расчета волноводных лазерных структур.

ПК-6 Способен разрабатывать оптимальные спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации:

- ПК-6.1 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.1), блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* ознакомление студентов с основными представлениями о взаимосвязи фундаментальных свойств кристаллов с их атомным строением, симметрией ближнего и дальнего порядка, которые описываются точечными группами и группами трансляций; о разнообразии структурных типов с различными пространственными группами;

*Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать знания о влиянии ближнего и дальнего порядка на электронную структуру твердого тела, его кристаллическое строение, тип химической связи;
- усвоить основы тензорного описания физических свойств кристаллов, принципы сложения симметрии внешних воздействий с симметрией самого кристалла.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.01.02 Лазерные технологии в медицине**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств:

- ПК-1.1 Демонстрирует глубокие современные знания в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур;

- ПК-1.2 Способен критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики физических исследований для решения задач в области лазерных технологий;

- ПК-1.3 Умеет осуществлять поиск лазеров с близкими характеристиками в литературе и в других современных источниках информации согласно составленному плану, определять по результатам анализа литературных данных и других источников информации конструкции и технологии изготовления разрабатываемых лазерных устройств.

ПК-2 Способен участвовать в разработке технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой:

- ПК-2.1 Знает основные методы физических исследований в области лазерных технологий;

- ПК-2.2 Владеет умениями в области разработки технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой электроники;

- ПК-2.3. Анализирует возможности реализации расчетных параметров в различных вариантах конструкции разрабатываемых лазеров.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.1), блок Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* получение теоретических знаний и практических навыков в области современных лазерных технологий, применяемых в медицине.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

-изучить механизмы взаимодействия лазерного излучения с биологическими клетками;

- дать классификацию лазерных установок, применяемых в медицине, их устройств и принципов работы.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.01.03 Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

- УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.1), блок Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* теоретическая и практическая подготовка студентов с ограниченными возможностями здоровья в области коммуникативной компетентности.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- изучить технику и приемы эффективного общения;

- сформировать навыки активного слушания, установления доверительного контакта;

- научиться преодолевать коммуникативные барьеры, используя различные каналы для передачи информации в процессе общения;

- развить творческие способности студентов в процессе тренинга общения.



Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.02.01 Системы программного обеспечения**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных спектральных исследований и составляет реестр параметров наноструктурных материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.2), блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* приобретение базовых знаний и навыков в области практики классического программирования, знакомство с основными принципами и подходами объектно-ориентированного программирования, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- получить практические навыки работы с современными визуальными средами программирования;  
- научиться проектировать программы со сложным графическим интерфейсом.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.В.ДВ.02.02 Объектно-ориентированное программирование**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных спектральных исследований и составляет реестр параметров наноструктурных материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.2), блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение принципов современного объектно-ориентированного программирования с использованием современных интегрированных сред разработки программного обеспечения для освоения последующих профессиональных дисциплин и решения инженерных задач в будущей практической деятельности

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- ознакомить студентов с основными этапами разработки и создания современных программных продуктов;

- изучить методы алгоритмизации вычислительных процессов и систем;
- освоить подходы к построению рациональных диалоговых интерфейсов, ориентированных на пользователя.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.В.ДВ.03.01 Автоматизированные системы научных исследований**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных спектральных исследований и составляет реестр параметров наноструктурных материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.3), блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование представлений об условиях и подходах к автоматизации исследований; ознакомление с интерфейсом для простых и многопараметрических задач на базе контроллеров, микропроцессоров и решение конкретных задач.

*Задачи учебной дисциплины:*

- узнать основные понятия теории информации, выбор оптимальной дискретизации по информационным параметрам и времени, характеристики интерфейсов, программирование элементов систем автоматизации;

- уметь оценивать параметры дискретизации, программировать простые системы автоматизации;

- овладеть методами оптимальной оценки дискретизации и выбора интерфейса, технологией программного управления элементами системы автоматизации.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.В.ДВ.03.02 Основы атомной спектроскопии**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов

- ПК-5.2 Разрабатывает программы проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов;

- ПК-5.3 Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.3), блок Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* в приближении центрального поля ввести понятие электронных конфигураций всех атомов таблицы Менделеева, в рамках теории возмущения рассмотреть типы взаимодействия электронов друг с другом, провести на этой основе систематику состояний для всех групп атомов, показать основные серии оптических переходов, ввести расшифровку наиболее характерных спектров некоторых атомов. Курс предназначен для студентов-физиков, как дополнение к теоретическому курсу «Квантовая теория», с целью более глубокого знакомства их с применением квантовой механики при решении задач о систематике стационарных состояний многоэлектронных атомов и связи этих состояний со спектрами.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- сформировать знания по применению квантовой механики в конкретном случае – систематика электрических состояний многоэлектронных атомов;
- приобрести умения и навыки работы с квантово-механическим аппаратом;
- получить знания о роли нецентрального и спин–орбитального взаимодействия в систематике состояний атомов;
- ознакомиться с закономерностями расположения состояний в энергетической шкале и спектральных линий в спектрах;
- на примере спектров нескольких атомов получить навыки расшифровки спектров, представления о сериях линий и мультиплетов в спектрах.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.В.ДВ.04.01 Современные спектральные технологии**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-3 Способен оценивать параметры излучающих элементов приборов квантовой электроники и фотоники:

- ПК-3.4 Знает возможности процессов выращивания гетероструктур, методы формирования активного элемента, особенности режимов нанесения диэлектрических отражающих и просветляющих покрытий.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.4), блок Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* познакомить студентов с оптическими методами исследования вещества, основанными как на использовании фундаментальных явлений волновой оптики (интерференции, поляризации, дифракции и дисперсии света), так и квантовой оптики и электроники (тепловое излучение, фотоэлектрический эффект, фотохимические процессы, физика лазеров и др.).

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- рассмотреть основные методы дифференциальной спектрофотометрии, оптические методы анализа следов элементов;
- определить актуальность использования для анализа оптических свойств вещества светосильных спектральных приборов;
- изучить явление поверхностных электромагнитных волн;

- рассмотреть применение спектроскопии когерентного антистоксова рассеяния света и ближнепольной оптики.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой, курсовая работа.

### **Б1.В.ДВ.04.02 Методы расчета лазерных резонаторов**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств:

- ПК-1.1 Демонстрирует глубокие современные знания в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур;

- ПК-1.2 Способен критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики физических исследований для решения задач в области лазерных технологий;

- ПК-1.3 Умеет осуществлять поиск лазеров с близкими характеристиками в литературе и в других современных источниках информации согласно составленному плану, определять по результатам анализа литературных данных и других источников информации конструкции и технологии изготовления разрабатываемых лазерных устройств.

ПК-6 Способен разрабатывать оптимальные спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации:

- ПК-6.4 Согласовывает технические требования к параметрам разрабатываемых изделий, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.4), блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование знаний и практических навыков в области теоретического расчета лазерных резонаторов.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- изучить основные методы расчета лазерных резонаторов;  
- освоить технику оценки параметров излучателя и параметров лазерного пучка.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой, курсовая работа.

### **Б1.В.ДВ.05.01 Лазерная спектроскопия**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств:

- ПК-1.1 Демонстрирует глубокие современные знания в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур;

- ПК-1.2 Способен критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики физических исследований для решения задач в области лазерных технологий;

- ПК-1.3 Умеет осуществлять поиск лазеров с близкими характеристиками в литературе и в других современных источниках информации согласно составленному плану, определять по результатам анализа литературных данных и других источников информации конструкции и технологии изготовления разрабатываемых лазерных устройств.

ПК-3 Способен оценивать параметры излучающих элементов приборов квантовой электроники и фотоники:

- ПК-3.1 Ставит задачи и формулирует исходные данные для проведения моделирования и расчета характеристик излучения разрабатываемых лазерных устройств;

- ПК-3.2 Выявляет зависимости между параметрами излучения разрабатываемого полупроводникового лазера и особенностями конструкции лазерной гетероструктуры и оптического резонатора;

- ПК-3.3 Владеет знаниями оптических характеристик полупроводниковых материалов, распространения света в диэлектрических волноводах для расчета волноводных лазерных структур;

- ПК-3.4 Знает возможности процессов выращивания гетероструктур, методы формирования активного элемента, особенности режимов нанесения диэлектрических отражающих и просветляющих покрытий.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.5), блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по профилю бакалавриата "Физика лазерных и спектральных технологий", в области физических основ лазерной спектроскопии, нелинейных оптических процессов, возникающих при взаимодействии мощных когерентных потоков электромагнитного излучения с веществом.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- рассмотреть основы спектроскопии поглощения, изучить уширение спектральных линий;

- освоить методы спектроскопии насыщения, многофотонной спектроскопии, спектроскопии в коллимированных пучках, спектроскопии с временным разрешением, лазерной спектроскопии комбинационного рассеяния, когерентной спектроскопии.

- изучить основные применения лазерной спектроскопии.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.В.ДВ.05.02 Люминесценция**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов.

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов

- ПК-5.2 Разрабатывает программы проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов;

- ПК-5.3 Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.5), блок Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение одного из важнейших методов оптической спектроскопии - люминесцентного анализа вещества. В результате изучения данного курса у студентов, обучающихся по профилю «Физика лазерных и спектральных технологий», должны сформироваться ясные представления о центральных проблемах современной теории люминесценции, об основных методах возбуждения и исследования люминесценции кристаллов.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- показать место и роль люминесценции в современной теории твердого тела;  
- рассмотреть влияние электронного строения кристаллического вещества на его люминесцентные свойства;

- овладеть знаниями о физических процессах, происходящих при рекомбинационном свечении,

- изучить возможности и достижения современного люминесцентного анализа.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### **Б1.В.ДВ.06.01 Лазерная голография**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств:

- ПК-1.1 Демонстрирует глубокие современные знания в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур;

- ПК-1.2 Способен критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики физических исследований для решения задач в области лазерных технологий;

- ПК-1.3 Умеет осуществлять поиск лазеров с близкими характеристиками в литературе и в других современных источниках информации согласно составленному плану, определять по результатам анализа литературных данных и других источников информации конструкции и технологии изготовления разрабатываемых лазерных устройств.

ПК-3 Способен оценивать параметры излучающих элементов приборов квантовой электроники и фотоники:

- ПК-3.1 Ставит задачи и формулирует исходные данные для проведения моделирования и расчета характеристик излучения разрабатываемых лазерных устройств;

- ПК-3.2 Выявляет зависимости между параметрами излучения разрабатываемого полупроводникового лазера и особенностями конструкции лазерной гетероструктуры и оптического резонатора;

- ПК-3.3 Владеет знаниями оптических характеристик полупроводниковых материалов, распространения света в диэлектрических волноводах для расчета волноводных лазерных структур;

- ПК-3.4 Знает возможности процессов выращивания гетероструктур, методы формирования активного элемента, особенности режимов нанесения диэлектрических отражающих и просветляющих покрытий.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.6), блок Б1.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются: познакомить студентов, обучающихся по направлению "Физика лазерных и спектральных технологий", с голографией как измерительным методом и средством представления трехмерной информации в современных оптоэлектронных системах, формирование у студентов знаний, умений и навыков по основам голографии и голографических измерений (виды голограмм и их характеристики, способы голографической интерферометрии и ее возможности, источники искажений, погрешности и способы их компенсации, перспективы развития голографических методов и систем, технические и аппаратные средства голографии), достаточных для дальнейшего продолжения образования и самообразования в области оптических информационных технологий.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- изучить историю развития голографии и биографические данные ее основоположников;

- сформировать знания о базовых определениях и понятиях, связанных с прикладной голографией, о проблематике голографической записи, хранения и преобразования оптической информации, о задачах, доступных для решения средствами голографии;

- изучить основы голографической интерферометрии;

- научиться пользоваться специальной литературой в изучаемой предметной области, обосновывать оптимальный вариант оптической схемы и выбор средств решения конкретных задач, реализовывать обработку оптических интерферограмм графическими и оптическими средствами;

- овладеть знаниями о записи и обработке различных типов голограмм на имеющихся в распоряжении оптических средах с применением разных источников излучения.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.06.02 Лазерные технологии в металлургии**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплин - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств:

- ПК-1.1 Демонстрирует глубокие современные знания в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур;

- ПК-1.2 Способен критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики физических исследований для решения задач в области лазерных технологий;

- ПК-1.3 Умеет осуществлять поиск лазеров с близкими характеристиками в литературе и в других современных источниках информации согласно составленному плану, определять по результатам анализа литературных данных и других источников информации конструкции и технологии изготовления разрабатываемых лазерных устройств.

ПК-2 Способен участвовать в разработке технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой:

- ПК-2.1 Знает основные методы физических исследований в области лазерных технологий;

- ПК-2.2 Владеет умениями в области разработки технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой электроники;

- ПК-2.3. Анализирует возможности реализации расчетных параметров в различных вариантах конструкции разрабатываемых лазеров.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.6), блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся знаний о поведении материалов при лазерной обработке, особенностях физико-химических процессов, свойствах получаемых соединений и разработке рациональной технологии выполнения лазерной обработки.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- изучить процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом, ввести основные понятия и определения;

- овладеть знаниями о механизмах поглощения лазерного излучения и диссипации энергии в веществе.

- описать лазерный нагрев материалов и лазерное разрушение поглощающих материалов.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.06.03 Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

- УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.6), блок Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование комплекса знаний, умений и навыков, обеспечивающих готовность к совместной деятельности и межличностного взаимодействия субъектов образовательной среды вуза, научить учащихся с ограниченными возможностями здоровья правильно ориентироваться в сложном взаимодействии людей и находить верные решения в спорных вопросах.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- отработать навыки диагностики и прогнозирования конфликта, управления конфликтной ситуацией, а также навыков ведения переговоров и управления переговорным процессом в образовательной среде вуза;



- сформировать представления о различных подходах к разрешению конфликтов в образовательной среде вуза;
- осознать механизмы и закономерности переговорного процесса;
- научиться ставить задачи самоизменения в общении и решать их, используя полученный опыт;
- проектировать атмосферу для конструктивного взаимодействия.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **ФТД.01 Актуальные проблемы теории познания**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

- УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
- УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок ФТД (Факультативы).

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* эффективное совершенствование гносеологического компонента научного мировоззрения посредством философского анализа субъект-объектного познавательного взаимодействия с действительностью. Учитывается, что теория познания является предпосылкой для формирования способностей эффективного мышления и носит универсальный характер.

#### **Задачи учебной дисциплины:**

- изучить роль гносеологической теории в анализе языковых конструкций, в построении алгоритмов мыслительных задач, практике использования методов познания, организации спора, в том числе и научной дискуссии.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

### **ФТД.02 Основы обработки экспериментальных данных**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины :- 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных спектральных исследований и составляет реестр параметров наноструктурных материалов.

ПК-6 Способен разрабатывать оптимальные спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации:

- ПК-6.1 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов.

Место учебной дисциплины в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок ФТД (Факультативы).

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение базовых методов работы с экспериментальными данными, оценки погрешностей измерений и представления результатов работы в соответствии с современными стандартами оформления научных публикаций.

#### *Задачи учебной дисциплины:*

- изучить основные современные методы статистической обработки результатов экспериментов;

- описать основные подходы при проверке теоретических моделей, подразумевающих активное использование компьютерной техники и численных методов.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

## Аннотации программ учебной и производственной практик

### Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная

Общая трудоемкость практики -4 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности:

- ОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов математики;
- ОПК-1.2 Создает и применяет математические модели в своей практической деятельности;
- ОПК-1.3 Умеет оценивать границы применимости используемых математических моделей при решении типовых профессиональных задач.

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности:

- ОПК-3.1 Знает основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов; современные аппаратные программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии;
- ОПК-3.2 Владеет навыками работы с компьютером, использует современные информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные технологии для решения физических задач;
- ОПК-3.3 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-3.4 Знает возможности процессов выращивания гетероструктур, методы формирования активного элемента, особенности режимов нанесения диэлектрических отражающих и просветляющих покрытий.

Место практики в структуре АПОП: обязательная часть блока Б2.Практика.

#### **Цели и задачи практики**

*Целью учебной ознакомительной практики является:* получение первичных общепрофессиональных умений и навыков в области компьютерной обработки физических измерений, знакомство с вычислительными мощностями физического факультета и Учебно-вычислительного центра ВГУ; приобретение практических навыков, компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности, способствующих успешному освоению специальных дисциплин, изучаемых на последующих курсах в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой бакалавра, установленными ФГОС ВО по направлению 03.03.02 Физика, на основе изучения современного прикладного и специализированного программного обеспечения.

*Задачами учебной ознакомительной практики являются:*

- познакомить обучающихся с вычислительными мощностями физического факультета и Учебно-вычислительного центра ВГУ;
- практически освоить операционные системы и современные компьютерные оболочки;
- закрепить и расширить навыки использования пакетов прикладных программ;
- научиться работать со специализированными пакетами программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем;
- создать и оформить отчеты с помощью пакета MS Office.

Тип практики (ее наименование): *учебная, ознакомительная.*

Способ проведения практики: *стационарная, выездная.*

Форма проведения практики: *дискретная.*

Разделы (этапы) практики:

1. Предварительный этап – проведение инструктажа по технике безопасности при работе в лабораториях и по порядку прохождения практики.

2. Ознакомительный этап:

- обзорная лекция по компьютерным технологиям, используемым при решении различных задачи прикладной физики;

- ознакомление обучающихся с вычислительными мощностями физического факультета и ВГУ;

- экскурсии по научно-производственным и научно-образовательным подразделениям и лабораториям ВГУ;

3. Практический этап – освоение компьютерных средств решения прикладных и профессиональных задач по фотонике;

4. Заключительный этап:

- обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике;

- защита отчета по практике.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **Б2.В.01(У) Учебная практика, научно-исследовательская (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

Общая трудоемкость практики - 4 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств:

- ПК-1.3 Умеет осуществлять поиск лазеров с близкими характеристиками в литературе и в других современных источниках информации согласно составленному плану, определять по результатам анализа литературных данных и других источников информации конструкции и технологии изготовления разрабатываемых лазерных устройств.

ПК-2 Способен участвовать в разработке технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой:

- ПК-2.1 Знает основные методы физических исследований в области лазерных технологий.

ПК-3 Способен оценивать параметры излучающих элементов приборов квантовой электроники и фотоники:

- ПК-3.1 Ставит задачи и формулирует исходные данные для проведения моделирования и расчета характеристик излучения разрабатываемых лазерных устройств;

- ПК-3.2 Выявляет зависимости между параметрами излучения разрабатываемого полупроводникового лазера и особенностями конструкции лазерной гетероструктуры и оптического резонатора.

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов

- ПК-5.2 Разрабатывает программы проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов;

- ПК-5.3 Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов.

ПК-6 Способен разрабатывать оптимальные спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации:

- ПК-6.2 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемым устройствам и их элементам;

- ПК-6.3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники.

Место практики в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б2.Практика.

### **Цели и задачи практики**

*Целью учебной практики является:* знакомство с организацией научных исследований в лабораториях университета, профильных научно-исследовательских институтов, научно-исследовательских и промышленных организаций, закрепление и углубление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана; формирование элементов общенаучных, социально-личностных компетенций; приобретение практических навыков, компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности, способствующих успешному освоению специальных дисциплин, изучаемых на последующих курсах в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой бакалавра, установленными ФГОС ВО по направлению 03.03.02 Физика.

*Задачами учебной практики являются:*

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

- математическое моделирование параметров технологических процессов электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, расчет критериев работоспособности оптоэлектронных приборов;

- участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;

- подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов.

Тип практики (ее наименование): *учебная, научно-исследовательская.*

Способ проведения практики: *стационарная, выездная.*

Форма проведения практики: *дискретная.*

Разделы (этапы) практики:

1. Подготовительный этап: изучение патентных и литературных источников, связанных с разработкой, изготовлением или исследованиями оптоэлектронных систем и их компонент.

2. Обработка и анализ полученной информации: анализ научно-технических проблем и перспектив развития отечественной и зарубежной фотоники и оптоинформатики, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований.

3. Экспериментально-исследовательский этап: теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач.

4. Заключительный этап:

- обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике;

- защита отчета по практике.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

## **Б2.В.02(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа**

Общая трудоемкость практики - 6 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств:

- ПК-1.1 Демонстрирует глубокие современные знания в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур;

- ПК-1.2 Способен критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики физических исследований для решения задач в области лазерных технологий

ПК-2 Способен участвовать в разработке технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой:

- ПК-2.2 Владеет умениями в области разработки технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой электроники;

- ПК-2.3 Анализирует возможности реализации расчетных параметров в различных вариантах конструкции разрабатываемых лазеров.

ПК-3 Способен оценивать параметры излучающих элементов приборов квантовой электроники и фотоники:

- ПК-3.1 Ставит задачи и формулирует исходные данные для проведения моделирования и расчета характеристик излучения разрабатываемых лазерных устройств;

- ПК-3.2 Выявляет зависимости между параметрами излучения разрабатываемого полупроводникового лазера и особенностями конструкции лазерной гетероструктуры и оптического резонатора;

- ПК-3.3 Владеет знаниями оптических характеристик полупроводниковых материалов, распространения света в диэлектрических волноводах для расчета волноводных лазерных структур;

- ПК-3.4 Знает возможности процессов выращивания гетероструктур, методы формирования активного элемента, особенности режимов нанесения диэлектрических отражающих и просветляющих покрытий.

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов;

- ПК-4.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных спектральных исследований и составляет реестр параметров наноструктурных материалов.

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.5 Согласовывает технические требования к параметрам разрабатываемых изделий, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации.

ПК-6 Способен разрабатывать оптимальные спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации:

- ПК-6.2 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемым устройствам и их элементам;

- ПК-6.3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники.

Место практики в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б2.Практика.

### **Цели и задачи практики**

*Целью производственной практики является:* получение профессиональных умений и опыта научно-инновационной деятельности, полученных во время изучения курса общей физики, а также знакомство с приборами, установками и экспериментальными методами измерений световых потоков оптического излучения, используемых в лабораториях базы практики.

*Задачами производственной практики являются:*

- изучение научной литературы, посвященной методам исследования оптических свойств различных функциональных материалов;
- знакомство с приборами, установками и экспериментальными методами измерений световых потоков оптического излучения;
- подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов.

Тип практики (ее наименование): *производственная, научно-исследовательская*

Способ проведения практики: *стационарная, выездная.*

Форма проведения практики: *дискретная.*

Разделы (этапы) практики:

#### 6 семестр:

1. Установочное занятие по производственной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в лабораториях базы практики.
2. Знакомство с группой. Рассказ о лабораториях базы практики, научных группах и о научных направлениях. Выдача тем рефератов.
3. Экскурсия по лабораториям базы практики.
4. Знакомство с оборудованием лабораторий.
5. Изучение порядка включения и выключения установок. Проведение пробных измерений на шаблонных образцах.
6. Конференция. Выступление студентов по итогам работы над рефератами.

#### 8 семестр:

1. Установочное занятие по производственной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в лабораториях базы практики.
2. Рассказ о приборах, установках и экспериментальных методах, используемых в лабораториях базы практики. Выдача тем рефератов.
3. Получение опыта работы на экспериментальных установках. Проведение измерений.
4. Обработка результатов измерений.
5. Конференция. Подведение итогов практики

Форма промежуточной аттестации – зачет (6 семестр), зачет с оценкой (8 семестр).

### **Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная**

Общая трудоемкость практики - 3 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств:

- ПК-1.1 Демонстрирует глубокие современные знания в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур;

- ПК-1.2 Способен критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики физических исследований для решения задач в области лазерных технологий;

- ПК-1.3 Умеет осуществлять поиск лазеров с близкими характеристиками в литературе и в других современных источниках информации согласно составленному плану, определять по результатам анализа литературных данных и других источников информации конструкции и технологии изготовления разрабатываемых лазерных устройств.

ПК-2 Способен участвовать в разработке технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой:

- ПК-2.1 Знает основные методы физических исследований в области лазерных технологий;

- ПК-2.2 Владеет умениями в области разработки технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой электроники;

- ПК-2.3 Анализирует возможности реализации расчетных параметров в различных вариантах конструкции разрабатываемых лазеров.

ПК-3 Способен оценивать параметры излучающих элементов приборов квантовой электроники и фотоники:

- ПК-3.1 Ставит задачи и формулирует исходные данные для проведения моделирования и расчета характеристик излучения разрабатываемых лазерных устройств;

- ПК-3.2 Выявляет зависимости между параметрами излучения разрабатываемого полупроводникового лазера и особенностями конструкции лазерной гетероструктуры и оптического резонатора.

ПК-4 Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов:

- ПК-4.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов;

- ПК-4.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных спектральных исследований и составляет реестр параметров наноструктурных материалов.

ПК-5 Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов спектральными методами:

- ПК-5.5 Согласовывает технические требования к параметрам разрабатываемых изделий, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации.

ПК-6 Способен разрабатывать оптимальные спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации:

- ПК-6.2 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемым устройствам и их элементам;

- ПК-6.3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники.

Место практики в структуре АПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б2.Практика.

*Целью производственной преддипломной практики является:* выполнение выпускной квалификационной (бакалаврской) работы.

*Задачами производственной преддипломной практики являются:*

- изучение научной литературы, посвященной методам исследования оптических свойств различных функциональных материалов;

- знакомство с основными методиками измерений;



- выполнение заключительных исследований;
- написание выпускной квалификационной работы по выбранной теме.

Тип практики (ее наименование): *производственная, преддипломная.*

Способ проведения практики: *стационарная, выездная.*

Форма проведения практики: *дискретная.*

Разделы (этапы) практики:

1. Подготовительный этап: установочное занятие по преддипломной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в лабораториях.
2. Обработка и анализ полученной информации: консультации по теме выпускной квалификационной работы.
3. Экспериментально-исследовательский этап: выполнение заданий в рамках поставленных задач.
4. Заключительный этап: подготовка и написание отчета по преддипломной практике, конференция, защита практики.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Справка

о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата  
03.03.02 Физика, профиль подготовки "Физика лазерных и спектральных технологий"

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения
Философия	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 290</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 318</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>СПС "Консультант Плюс" для образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)</p> <p>СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p>
История (история России, всеобщая история)	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы,</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 190</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>СПС "Консультант Плюс" для образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)</p> <p>СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)</p> <p>Программная система для обнаружения</p>

	компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	пл., 1, ауд. 313а	текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019  Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
Иностранный язык	Лингафонный кабинет: кассетный магнитофон, ноутбук, мультимедиа-проектор, экран  Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций  Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 231  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 231  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)  Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019  Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
Безопасность жизнедеятельности	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран.  Учебная аудитория для, проведения практических занятий, текущей и промежуточной аттестации: тренажеры для отработки сердечно-легочной реанимации, комплект шин (Дитерихса, Крамера для верхних и нижних конечностей), Воротник Шанса, дозиметры, стенды с демонстрационными материалами; ноутбук Asus с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ  Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 437  г.Воронеж, ул.Пушкинская, д.16, ауд. 111  г. Воронеж, ул. Пушкинская, д.16, ауд. 114	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)  СПС "Консультант Плюс" для образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)  СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)  Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019  Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)

	Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	
Физическая культура и спорт Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран.</p> <p>Спортивно-игровой зал: гимнастические стенки, брусья, маты гимнастические, гантели, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, сетки для игры в бадминтон, баскетбольные и волейбольные мячи, бадминтонные ракетки, воланы и мячи, обручи</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436</p> <p>г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, спортзал /1 этаж/, Университетская пл., 1, спортзал /3 этаж/</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл. 1, пом. I, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>СПС "Консультант Плюс" для образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)</p> <p>СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each Academic Edition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p>
Деловое общение и культура речи	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 290</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 318</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>СПС "Консультант Плюс" для образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)</p> <p>СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p>

			Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
Культурология	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)
	Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 325	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019
	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 119а	Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
	Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	
Основы права и антикоррупционного законодательства	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)
	Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 325	СПС "Консультант Плюс" для образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)
	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 119а	СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)
	Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019
			Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
Управление проектами	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)

	<p>проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 190</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>СПС "Консультант Плюс" для образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)</p> <p>СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p>
<p>Психология личности и ее саморазвития</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>СПС "Консультант Плюс" для образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)</p> <p>СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p>

			Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
Химия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 439	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)
	Учебная лаборатория общехимического практикума и физической химии: Стандартное оборудование химической лаборатории (лабораторные столы, электрический колбонагреватель, вытяжной шкаф, газовые горелки, мойка, сушильный шкаф, средства пожаротушения). Компьютерная лаборатория "L-микро", фотоколориметр. Химические реактивы, химическая посуда, лабораторное оборудование (весы электронные, рН-метр, штативы, асбестированные сетки, тигельные щипцы и т.д)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 166, 358	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019
	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 166	Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
	Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)
Математический анализ	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)
	Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 329	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019
	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций Аудитория для самостоятельной работы,	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133 г. Воронеж, Университетская	Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог.

	компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	пл., 1, ауд. 313а	3010-07/69-20 от 16.11.2020) Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)
Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 435	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)
	Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 320	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019
	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133	Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
	Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)
Теория функций комплексного переменного	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)
	Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 290	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019
	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133	Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
	Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)
Дифференциальные	Учебная аудитория для проведения занятий	г. Воронеж, Университетская	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог.



уравнения	<p>лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>пл., 1, ауд. 435</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 329</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 437</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 325</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
Методы математической физики	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 290</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p>

	<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
Механика	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации, лаборатория общего физического практикума по механике:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект физических приборов КФП (маятник Обербека, Гироскоп, Универсальный маятник, Крутильный маятник, маятник Максвелла);</li> <li>- баллистический маятник;</li> <li>- установка для определения моментов инерции тел и проверки теоремы Гюйгенса-Штейнера (трифилярный подвес, электронный секундомер) – 2 установки;</li> <li>- крутильный маятник;</li> <li>- установка для определения моментов инерции твёрдых тел;</li> <li>- установка для определения модуля упругости;</li> <li>- штангенциркули (5 инструментов), весы рычажные с разновесами (3 прибора);</li> <li>- компьютер для обработки результатов вычислений</li> </ul> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы,</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 145</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 145</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>

	компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	пл., 1, ауд. 103 г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	
Молекулярная физика	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации, лаборатория общего физического практикума по молекулярной физике и термодинамике:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доска Гальтона;</li> <li>- установка для изучения биений (колебаний связанных систем);</li> <li>- установка для исследования затухающих колебаний;</li> <li>- установка для определения длины свободного пробега молекул воздуха (2 шт.);</li> <li>- вискозиметр Оствальда;</li> <li>- установка для определения коэффициента внутреннего трения методом Стокса;</li> <li>- ротационный вискозиметр;</li> <li>- установка для определения поверхностного натяжения воды;</li> <li>- установка для определения зависимости поверхностного натяжения воды от температуры (2 шт.);</li> <li>- установка для определения коэффициент объёмного расширения жидкостей;</li> <li>- установка для определения скорости звука интерференционным методом;</li> <li>- ТКО для лаб. «Молекул.физ. и термодинам.»: ФПТ1-1, ФПТ1-3, ФПТ1-6, ФПТ1-8, ФПТ1-10, ФПТ1-11;</li> <li>- компьютер для обработки результатов вычислений</li> </ul>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 145</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acadmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>

	<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для курсового проектирования (курсовых работ)</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 103</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	
Электричество и магнетизм	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации, лаборатория общего физического практикума по электричеству и магнетизму:  - лабораторное оборудования для выполнения работ по определению удельного заряда электрона в вакуумном диоде и методом магнетрона, по изучению электронного осциллографа, по изучению электростатического поля, по исследованию процесса заряда и разряда конденсатора, по изучению сегнетоэлектриков, по определению температурной зависимости сопротивления металлов, по определению горизонтальной составляющей магнитного поля Земли различными методами, по исследованию петли гистерезиса ферромагнетиков, по определению электродинамической постоянной, по изучению законов переменного тока, по исследованию полупроводниковых выпрямителей и</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 103</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acadmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»  Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25  (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p>

	<p>определению работы выхода;  - осциллограф С1-178.1 (4 шт.);  электронный секундомер; набор для демонстрации электрических полей;  - компьютер для обработки результатов вычислений</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 145</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	
Оптика	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации, лаборатория общего физического практикума по оптике: лабораторные комплексы ЛКО-11, ЛКО-1А, ЛКО-3, лабораторные модули МРО-1, МРО-2, МРО-3, включающие, в том числе, гелий-неоновый и полупроводниковый лазеры, гониометры, рефрактометр, фотоколориметры, монохроматоры, оптические модульные установки с наборами модулей, объективы, дуговые ртутные лампы с источниками питания, поляриметры, микроскопы, линзы, кюветы, колбы, мензурки, химикаты, голографическая демонстрационная установка;  - поляриметр круговой СМ-3;  - рефрактометр ИФР-454Б2М;  - фотометр КФК-5М.</p> <p>Аудитория для групповых и</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 427</p> <p>г. Воронеж, Университетская</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»  Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p>

	<p>индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>пл., 1, ауд. 145</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	
Атомная физика	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебные аудитории для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации, - учебная лаборатория рентгеноструктурного анализа, оснащенная оборудованием: рентгеноспектральная установка СПАРК -1, осциллографы, вольтметры, потенциометры, частотомеры, генераторы, рентгеновский спектрометр РСМ-500; рентгеновские дифрактометры ДРФ -2, ДРОН - 4, УРС - 55; - учебная лаборатория атомного спектрального анализа, оснащенная оборудованием, необходимыми для выполнения качественного и полуколичественного спектрального анализа: генератор активизированной дуги переменного тока и высоковольтной искры ИВС-29; спектрометр с плоской дифракционной решеткой PGS-2 с ПЗС-линейкой фирмы Toshiba TCD1304AP.</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 21, 25, 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p>

<p>Физика атомного ядра и элементарных частиц</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации, лаборатория физики атомного ядра и элементарных частиц: Установка для регистрации альфа-излучения различных источников (измерений скорости счета альфа-частиц в воздухе лаборатории при нормальных условиях); Устройство для наблюдения распада мезонов космического излучения и оценки их средней энергии на поверхности Земли.</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 30, 33</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 33</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p>
<p>Теоретическая механика и механика сплошных сред</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы,</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 290</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ -</p>

	системные блоки) (15 шт.)		MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)
Электродинамика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428	Операционная система Windows 10 для WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)
	Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 320	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019
	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129	Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
	Аудитория для курсового проектирования (курсовых работ)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133	Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)
	Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	
Квантовая теория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428	Операционная система Windows 10 для WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)
	Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 325	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019
	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129	Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
	Аудитория для курсового проектирования (курсовых работ)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133	Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)
	Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	
Термодинамика,	Учебная аудитория для проведения занятий	г. Воронеж, Университетская	Операционная система Windows 10 для



<p>статистическая физика и физическая кинетика</p>	<p>лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>пл., 1, ауд. 428</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 325</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
<p>Прикладное программное обеспечение</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Дисплейный класс для проведения лабораторных занятий, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 435</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, УВЦ</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, 313а</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
<p>Вычислительная физика</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Дисплейный класс для проведения лабораторных занятий, текущей и</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 435</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, УВЦ</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»</p>

	<p>промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, 313а</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
Численные методы и математическое моделирование	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Дисплейный класс для проведения лабораторных занятий, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 435</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, УВЦ</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, 313а</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
Практикум по атомной спектроскопии	<p>Учебные и учебно-научные лаборатории кафедры оптики и спектроскопии для проведения лабораторных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- генератор активизированной дуги переменного тока и высоковольтной искры ИВС-29 с поджигом высокочастотным разрядом и напряжением порядка 30000 В;</li> <li>- спектрометр с плоской дифракционной решеткой PGS-2 с ПЗС-линейкой фирмы ToshibaTCD1304AP;</li> <li>- маркерная доска, компьютер, проектор,</li> </ul>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог.</p>

	<p>экран, учебная и методическая литература</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 119а</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p>
Радиофизика и электроника	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная лаборатория для проведения лабораторного практикума по радиофизике и электронике: вольтметры В7-78/1 (2 шт.), генераторы AFG-72005 (4 шт.), генераторы GAG-810 (4 шт.), генераторы АК ИП 3206/5, лабораторный стенд "Электроника", осциллографы GDS-71042 (5 шт.)</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 420</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 401</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p>
Физические аспекты экологии	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>СПС "Консультант Плюс" для образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)</p> <p>СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о</p>

	Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)  Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019  Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
Астрофизика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран  Для проведения лабораторных занятий - учебная аудитория и Астрономическая обсерватория ВГУ: телескопы, модель небесной сферы, звездный фотометр с напряжением питания 2200 В, модель Солнечной системы, карта звездного неба, звездные атласы, подвижные карты звездного неба, фотографии поверхности Луны, планет Солнечной системы, галактик, учебная литература, методические указания к выполнению лабораторного практикума  Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций  Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 329  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 119а  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)  Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019  Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)  Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)  Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)
Новые информационные технологии в науке и образовании	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)

	<p>Дисплейный класс для проведения лабораторных занятий, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, УВЦ</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, 313а</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p>
Физика конденсированного состояния	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 19</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
Теория и методика инклюзивного взаимодействия	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>СПС "Консультант Плюс" для</p>

	<p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 190</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)</p> <p>СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each Academic Edition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p>
Экономика и финансовая грамотность	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 190</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acadmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>СПС "Консультант Плюс" для образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)</p> <p>СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each Academic Edition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p>
Физика конденсированного состояния вещества	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acadmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p>

	<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 19</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
<p>Современные проблемы физики лазерных и спектральных технологий</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная лаборатория кафедры оптики и спектроскопии для проведения лабораторных занятий: лазер ЛГИ-21; Лазер с гауссовым резонатором LS-2132UTF; лазерный модуль/блок питания поворотного крепления/лазерный модуль LM-650180(блок питания); полупроводниковый лазер с внешним резонатором с возможностью непрерывной перестройки частоты; диодный лазер ДВ-660; фотодетектор PDA20C/M; блок питания LDS1212-EC; LG4 очки защитные; волоконно-оптический спектральный комплекс фирмы Ocean Optics на базе спектрометра USB-2000+XR1 с источником излучения USB-DT и набором зондов для измерения диффузного ISP-80-8-R и зеркального отражения RSS- VA и люминесценции R400-7-SR, пропускания и люминесценции жидких и твёрдых образцов CUV- VAR и CUV-ALL-UV.</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 57, 132</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>

	<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для курсового проектирования (курсовых работ)</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 136</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	
Введение в инженерную оптику	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, 119а</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
Основы нелинейной оптики	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы,</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, 119а</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог.</p>



	системные блоки) (15 шт.)		3010-07/69-20 от 16.11.2020) Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)
Лазерные технологии в волоконной оптике	Учебная аудитория для проведения семинарских занятий, текущей и промежуточной аттестации: компьютер, мультимедиа-проектор, экран, учебно-научная аудитория для проведения лабораторных занятий: набор оптоволоконного оборудования в составе: ромб Френеля FR600QM; измеритель мощности PM120VA; S120-FC адаптер; адаптер S120-SMA; Волокно многомодовое M72L02; Волокно многомодовое M72L05.  Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций  Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133, 130  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)  Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019  Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)  Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)
Спецпрактикум	Учебные и учебно-научные лаборатории кафедры оптики и спектроскопии для проведения лабораторных занятий: - генератор активизированной дуги переменного тока и высоковольтной искры ИВС-29 с поджигом высокочастотным разрядом и напряжением порядка 30000 В; - спектрометр с плоской дифракционной решеткой PGS-2 с ПЗС-линейкой фирмы ToshibaTCD1304AP; - волоконно-оптический спектральный комплексом фирмы Ocean Optics на базе спектрометра USB-2000+XR1 с источником излучения USB-DT, и набором зондов для	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133, 132, 131, 129	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)  Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019  Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)  Программный комплекс для ЭВМ -

	<p>измерения диффузного ISP-80-8-R и зеркального отражения RSS-VA и люминесценции R400-7-SR, пропускания и люминесценции жидких и твёрдых образцов CUV-VAR и CUV-ALL-UV;</p> <p>-учебный комплекс для проведения лабораторных работ по волоконной оптике;</p> <p>- прецизионный, полностью автоматический спектрофлуориметр на базе монохроматора МДР–23 и ФЭУР955Р (Hamamatsu), работающий в режиме счета фотонов; маркерная доска, компьютер, проектор, экран, учебная и методическая литература</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 119а</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>MathWorks Total Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p> <p>Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)</p>
Молекулярная спектроскопия	<p>Учебно-научная лаборатория кафедры оптики и спектроскопии для проведения лабораторных занятий:</p> <p>волоконно-оптический спектральный комплекс фирмы Ocean Optics на базе спектрометра USB-2000+XR1 с источником излучения USB-DT и набором зондов для измерения диффузного ISP-80-8-R и зеркального отражения RSS- VA и люминесценции R400-7-SR, пропускания и люминесценции жидких и твёрдых образцов CUV- VAR и CUV-ALL-UV.</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 132</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129, 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorks Total Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>

	«Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)		<p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p> <p>Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)</p>
Оптоэлектроника	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: компьютер, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная лаборатория кафедры оптики и спектроскопии для проведения лабораторных занятий: волоконно-оптический спектральный комплекс фирмы Ocean Optics на базе спектрометра USB-2000+XR1 с источником излучения USB-DT и набором зондов для измерения диффузного ISP-80-8-R и зеркального отражения RSS- VA и люминесценции R400-7-SR, пропускания и люминесценции жидких и твёрдых образцов CUV- VAR и CUV-ALL-UV.</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 132</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorks Total Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p> <p>Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)</p>

<p>ИК спектроскопия многоатомных молекул</p>	<p>Учебно-научная лаборатория ИК спектроскопия: ИК-Фурье спектрометр Tensor37 (BrukerOptics), компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, учебная и методическая литература</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 136</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorks Total Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p> <p>Пакет русскоязычного ПО для управления спектрометром Tensor 37 (BrukerOptics) анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000023 от 12.03.2013 г. (бессрочный)</p>
<p>Электронные спектры многоатомных молекул</p>	<p>Учебно-научная лаборатория кафедры оптики и спектроскопии для проведения лабораторных занятий: волоконно-оптический спектральный комплекс фирмы Ocean Optics на базе спектрометра USB-2000+XR1 с источником излучения USB-DT и набором зондов для измерения диффузного ISP-80-8-R и зеркального отражения RSS- VA и</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 132</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p>

	<p>люминесценции R400-7-SR, пропускания и люминесценции жидких и твёрдых образцов CUV- VAR и CUV-ALL-UV.</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129, 313а</p>	<p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorks Total Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p> <p>Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)</p>
<p>Оптическая спектроскопия твердого тела</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебно-научная лаборатория для проведения лабораторных занятий: - волоконно-оптический спектральный комплекс фирмы Ocean Optics на базе спектрометра USB-2000+XR1 с источником излучения USB-DT, и набором зондов для измерения диффузного ISP-80-8-R и зеркального отражения RSS-VA и люминесценции R400-7-SR, пропускания и люминесценции жидких и твёрдых образцов CUV-VAR и CUV-ALL-UV.</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 132</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorks Total Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>

	<p>промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p> <p>Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)</p>
Лазерная физика	<p>Учебно-научная лаборатории для проведения лабораторных занятий: лазер ЛГИ-21; Лазер с гауссовым резонатором LS-2132UTF; лазерный модуль/блок питания поворотного крепления/лазерный модуль LM-650180(блок питания); полупроводниковый лазер с внешним резонатором с возможностью непрерывной перестройки частоты; диодный лазер ДВ-660; фотодетектор PDA20C/M; блок питания LDS1212-EC; LG4 очки защитные;</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 132, 57</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p>
Компьютерная обработка и расчет атомных и молекулярных спектров	<p>Компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.), аудитория для самостоятельной работы</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313А</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 119а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от</p>

	промежуточной аттестации		01.04.2019  Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)  Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)  Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)
Волоконно-оптические линии связи	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран  Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций  Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)  Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019  Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)  Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)
Кристаллофизика и кристаллография	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран  Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 19	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)  Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019





	компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	пл., 1, ауд. 313а	
Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран  Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций  Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)  СПС "Консультант Плюс" для образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)  СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)  Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019  Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
Системы программного обеспечения	Компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.), аудитория для самостоятельной работы  Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 33	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)  Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019  Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)  Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)

<p>Объектно-ориентированное программирование</p>	<p>Компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.), аудитория для самостоятельной работы</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 33</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
<p>Автоматизированные системы научных исследований</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.), аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 510П</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 30</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
<p>Основы атомной спектроскопии</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран,</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения</p>

	<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
Современные спектральные технологии	<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p>
Методы расчета лазерных резонаторов	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p>

	<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p>
Лазерная спектроскопия	<p>Учебная лаборатория кафедры оптики и спектроскопии для проведения лабораторных занятий:</p> <p>лазер ЛГИ-21;</p> <p>Лазер с гауссовым резонатором LS-2132UTF; лазерный модуль/блок питания поворотного крепления/лазерный модуль LM-650180(блок питания);</p> <p>полупроводниковый лазер с внешним резонатором с возможностью непрерывной перестройки частоты; диодный лазер ДВ-660;</p> <p>фотодетектор PDA20C/M; блок питания LDS1212-EC; LG4 очки защитные;</p> <p>волоконно-оптический спектральный комплекс фирмы Ocean Optics на базе спектрометра USB-2000+XR1 с источником излучения USB-DT и набором зондов для измерения диффузного ISP-80-8-R и зеркального отражения RSS- VA и люминесценции R400-7-SR, пропускания и люминесценции жидких и твёрдых образцов CUV- VAR и CUV-ALL-UV.</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 57, 132</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acadmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p> <p>Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+</p>

	<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>(OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)</p>
Люминесценция	<p>Учебно-научные лаборатории для проведения лабораторных занятий: прецизионный, полностью автоматический спектрофлуориметр на базе монохроматора МДР-4 и ФЭУ-79, работающий в режиме счета фотонов; прецизионный, полностью автоматический спектрофлуориметр на базе монохроматора МДР-23 и ФЭУР955Р (Hamamatsu), работающим в режиме счета фотонов.</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 132, 57</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p>
Лазерная голография	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских, занятий: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран, учебно-научные лаборатории кафедры оптики и спектроскопии для проведения</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 132, 57</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each</p>

	<p>лабораторных занятий: лазер ЛГИ-21; Лазер с гауссовым резонатором LS-2132UTF; лазерный модуль/блок питания поворотного крепления/лазерный модуль LM-650180(блок питания); полупроводниковый лазер с внешним резонатором с возможностью непрерывной перестройки частоты; диодный лазер ДВ-660; фотодетектор PDA20C/M; блок питания LDS1212-EC; LG4 очки защитные</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
<p>Лазерные технологии в металлургии</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Учебная аудитория для проведения семинарских, занятий: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран, учебно-научные лаборатории кафедры оптики и спектроскопии для проведения лабораторных занятий: лазер ЛГИ-21; Лазер с гауссовым резонатором LS-2132UTF; лазерный модуль/блок питания поворотного крепления/лазерный модуль LM-650180(блок питания); полупроводниковый лазер с внешним резонатором с возможностью непрерывной перестройки частоты; диодный лазер ДВ-660; фотодетектор PDA20C/M; блок питания</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 132, 57</p> <p>г. Воронеж, Университетская</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>

	<p>LDS1212-EC; LG4 очки защитные</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	
<p>Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 436</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>СПС "Консультант Плюс" для образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)</p> <p>СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная</p>	<p>Дисплейный класс для выполнения заданий учебной вычислительной практики</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, УВЦ</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 131</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each</p>

			<p>AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p>
<p>Учебная практика, научно-исследовательская (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</p>	<p>Учебно-научные лаборатории кафедры оптики спектроскопии: оптический стол; учебный волоконно-оптический спектрально-люминесцентный комплекс (Oceanoptics); набор оптоволоконного оборудования в составе: ромб Френеля FR600QM; измеритель мощности PM120VA; S120-FC адаптер; адаптер S120-SMA; волокно многомодовое M72L02; волокно одномодовое P1-630A-FC-2; ADAFC2 адаптер; адаптер ADAFC1; коннектор 30125D1; призма PS605; призма PS609; полосовой интерференционный фильтр FL532-10; фотодиод FDS10X10; LG4 очки защитные; фотодетектор PDA20C/M; блок питания LDS1212-EC; Лазер с гауссовым резонатором LS-2132UTF; лазерный модуль/блок питания поворотного крепления/ лазерный модуль LM-650180(блок питания); полупроводниковый лазер с внешним резонатором с возможностью непрерывной перестройки частоты; модуль ФЭУ в составе: ФЭУ PMC-100-20 с контроллером управления DCC-100, преобразователь Becker&amp;Hickl; детектор для ИК области InGaAs;KitKIT-IF-25C, преобразователь MicroPhotonDevices; Импульсный источник излучения; PICOPOWERLD 375, производитель Alphalas;</p> <p>Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл, 1, лаборатория оптики наноструктур, ауд. № 131; лаборатория люминесцентной спектроскопии, ауд. № 132; лаборатория ИК спектроскопии, ауд. № 136; лаборатория оптоэлектроники и фотоники, ауд. № 57</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acadmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p> <p>Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)</p> <p>Пакет русскоязычного ПО для управления спектрометром Tensor 37 (BrukerOptics) анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000023 от 12.03.2013 г.</p>



	<p>37; Набор механико-оптических деталей и блоков в составе: 14BCX150-1-1 двояковыпуклая линза; 14CX50-20-1 двояковыпуклая линза; 14 RAP-1-0-2 прямоугольная призма; 8MR190- 2-28 моторизованная платформа; 8MT50- 100BS1-Men1 моторизованный линейный транслятор; 8SMC-USB-B9-1 контроллер двигателей; PUP120-17 Блок питания; стол лабораторный с надстройкой; комплект времяразрешенных измерений в составе: плата времякоррелированного счёта фотонов TimeHarp 260 PicoSingle; диодный лазер ДВ-660 лабораторный стенд: “Люминесценция”; лазер ЛГИ-21</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p>	<p>(бессрочный)</p> <p>Программное обеспечение сбора данных с TCSPC TimeHarp 260 PicoSingle (PicoQuant) для Windows, для меток времени всех событий, Контракт № 3010- 07/27-16 от 4.04.2016 г. (бессрочный)</p> <p>Пакет ПО для управления спектрометрическим комплексом на базе монохроматора МДР-41 (ОКБ Спектр), Контракт № 3010-07/41-16 от 25.04.2016 г. (бессрочный)</p>
<p>Производственная практика, научно-исследовательская работа</p>	<p>Учебно-научные лаборатории кафедры оптики спектроскопии: оптический стол; учебный волоконно-оптический спектрально-люминесцентный комплекс (Oceanoptics); набор оптиковолоконного оборудования в составе: ромб Френеля FR600QM; измеритель мощности PM120VA; S120-FC адаптер; адаптер S120-SMA; волокно многомодовое M72L02; волокно многомодовое M72L05; волокно одномодовое P1-630A-FC-2; ADAFC2 адаптер; адаптер ADAFC1; коннектор 30125D1; призма PS605; призма PS609; полосовой интерференционный фильтр FL532-10; фотодиод FDS10X10; LG4 очки защитные; фотодетектор PDA20C/M; блок питания LDS1212-EC; Лазер с гауссовым резонатором LS-2132UTF; лазерный модуль/блок питания поворотного крепления/</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл, 1, лаборатория оптики наноструктур, ауд. № 131; лаборатория люминесцентной спектроскопии, ауд. № 132; лаборатория ИК спектроскопии, ауд. № 136; лаборатория оптоэлектроники и фотоники, ауд. № 57</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог.</p>

	<p>лазерный модуль LM-650180(блок питания); полупроводниковый лазер с внешним резонатором с возможностью непрерывной перестройки частоты; модуль ФЭУ в составе: ФЭУ PMC-100-20 с контроллером управления DCC-100, преобразователь Becker&amp;Hickl; детектор для ИК области InGaAs;KitKIT-IF-25C, преобразователь MicroPhotonDevices; Импульсный источник излучения; PICOPOWERLD 375, производитель Alphalas; Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 37; Набор механико-оптических деталей и блоков в составе: 14BCX150-1-1 двояковыпуклая линза; 14CX50-20-1 двояковыпуклая линза; 14RAP-1-0-2 прямоугольная призма; 8MR190-2-28 моторизованная платформа; 8MT50-100BS1-Men1 моторизованный линейный транслятор;8SMC-USB-B9-1 контроллер двигателей; PUP120-17 Блок питания; стол лабораторный с надстройкой; комплект времяразрешенных измерений в составе: плата времякоррелированного счёта фотонов TimeHarp 260 PicoSingle; диодный лазер ДВ-660 лабораторный стенд: "Люминесценция"; лазер ЛГИ-21</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 133</p>	<p>№3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p> <p>Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)</p> <p>Пакет русскоязычного ПО для управления спектрометром Tensor 37 (BrukerOptics) анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000023 от 12.03.2013 г. (бессрочный)</p> <p>Программное обеспечение сбора данных с TCSPC TimeHarp 260 PicoSingle (PicoQuant) для Windows, для меток времени всех событий, Контракт № 3010-07/27-16 от 4.04.2016 г. (бессрочный)</p> <p>Пакет ПО для управления спектрометрическим комплексом на базе монохроматора МДР-41 (ОКБ Спектр), Контракт № 3010-07/41-16 от 25.04.2016 г. (бессрочный)</p>
<p>Производственная практика, преддипломная</p>	<p>Учебно-научные лаборатории кафедры оптики спектроскопии: оптический стол; учебный волоконно-оптический спектрально-люминесцентный комплекс (Oceanoptics); набор оптико-волоконного оборудования в составе: ромб Френеля FR600QM; измеритель мощности PM120VA;</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл, 1, лаборатория оптики наноструктур, ауд. № 131; лаборатория люминесцентной спектроскопии, ауд. № 132; лаборатория ИК спектроскопии, ауд. № 136; лаборатория</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от</p>

	<p>S120-FC адаптер; адаптер S120-SMA; волокно многомодовое M72L02; волокно многомодовое M72L05; волокно одномодовое P1-630A-FC-2; ADAFC2 адаптер; адаптер ADAFC1; коннектор 30125D1; призма PS605; призма PS609; полосовой интерференционный фильтр FL532-10; фотодиод FDS10X10; LG4 очки защитные; фотодетектор PDA20C/M; блок питания LDS1212-EC; Лазер с гауссовым резонатором LS-2132UTF; лазерный модуль/блок питания поворотного крепления/ лазерный модуль LM-650180(блок питания); полупроводниковый лазер с внешним резонатором с возможностью непрерывной перестройки частоты; модуль ФЭУ в составе: ФЭУ PMC-100-20 с контроллером управления DCC-100, преобразователь Becker&amp;Hickl; детектор для ИК области InGaAs; KitKIT-IF-25C, преобразователь MicroPhotonDevices; Импульсный источник излучения; PICOPOWERLD 375, производитель Alphalas; Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 37; Набор механико-оптических деталей и блоков в составе: 14BCX150-1-1 двояковыпуклая линза; 14CX50-20-1 двояковыпуклая линза; 14RAP-1-0-2 прямоугольная призма; 8MR190-2-28 моторизованная платформа; 8MT50-100BS1-Men1 моторизованный линейный транслятор; 8SMC-USB-B9-1 контроллер двигателей; PUP120-17 блок питания; стол лабораторный с надстройкой; комплект времяразрешенных измерений в составе: плата времякоррелированного счёта фотонов TimeHarp 260 PicoSingle; диодный лазер ДВ-660</p>	<p>оптоэлектроники и фотоники, ауд. № 57</p>	<p>01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p> <p>Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)</p> <p>Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)</p> <p>Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)</p> <p>Пакет русскоязычного ПО для управления спектрометром Tensor 37 (BrukerOptics) анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000023 от 12.03.2013 г. (бессрочный)</p> <p>Программное обеспечение сбора данных с TCSPC TimeHarp 260 PicoSingle (PicoQuant) для Windows, для меток времени всех событий, Контракт № 3010-07/27-16 от 4.04.2016 г. (бессрочный)</p> <p>Пакет ПО для управления спектрометрическим комплексом на базе монохроматора МДР-41 (ОКБ Спектр), Контракт № 3010-07/41-16 от 25.04.2016 г. (бессрочный)</p>
--	---	--	--

	<p>лабораторный стенд: "Люминесценция"; лазер ЛГИ-21</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации</p>		
		г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 129	
Актуальные проблемы теории познания	<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 437</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 19</p> <p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>СПС "Консультант Плюс" для образования (Договор о сотрудничестве №14-2000/RD от 10.04.2000)</p> <p>СПС «ГАРАНТ-Образование» (Договора о сотрудничестве 19/08 от 10.12.2006, 4309/03/20 от 02.03.2020)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019</p> <p>Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)</p>
Основы обработки экспериментальных данных	<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий типа, текущей и промежуточной аттестации: ноутбук, мультимедиа-проектор, экран</p> <p>Аудитория для групповых и</p>	<p>г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 428</p> <p>г. Воронеж, Университетская</p>	<p>WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014)</p> <p>Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»</p>

	индивидуальных консультаций  Аудитория для самостоятельной работы, компьютерный класс с доступом к сети «Интернет»: компьютеры (мониторы, системные блоки) (15 шт.)	пл., 1, ауд. 145  г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 313а	Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019  Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)  Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)
--	---	---	---

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - г. Воронеж, Университетская пл, 1, ауд. № 119а;

N п/п	Основные сведения об электронно-библиотечной системе*	Краткая характеристика
1.	Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет	Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС «Консультант студента» ЭБС «Университетская библиотека online» ЭБС Лань
2.	Сведения о правообладателе электронно- библиотечной системы и заключенном с ним договоре, включая срок действия заключенного договора	Консорциум «Котекстум» в лице генерального директора ООО «ЦКБ БИБКОМ» М. В. Дегтярева и генерального директора ООО «Агенство «Книга-Сервис» С.Н. Маленкова (Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ) Договор № ДС-208 от 01.02.2021 (срок действия с 01.02.2021 по 01.02.2024) ООО «Политехресурс», генеральный директор А. В. Молчанов (ЭБС «Консультант студента») Контракт № 3010-06/06-20 от 28.12.2020 (срок оказания услуг: с 12.01.2021 по 11.01.2022) ООО «НексМедиа», генеральный директор К.Н. Костюк (ЭБС «Университетская библиотека online») Контракт № 3010-06/05-20 от 28.12.2020 (срок оказания услуг: с 12.01.2021 по 11.01.2022) ООО «ЭБС Лань», директор ООО «ЭБС Лань» А.В. Никифоров (ЭБС «Лань») Контракт №3010-06/03-21 от 10.03.2021 (срок оказания услуг: с 12.03.2021 по 11.03.2022); Контракт № 3010-06/04-21 от 10.03.2021 (срок оказания услуг: с 12.03.2021 по 11.03.2022)

3.	Сведения о наличии зарегистрированной в установленном порядке базе данных материалов электронно-библиотечной системы	<p><b>Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»:</b> Свидетельство государственной регистрации № 2011620249 от 31.03.2011 г.</p> <p><b>ЭБС «Консультант студента»:</b> Свидетельство государственной регистрации выдано на наименование БД Электронная библиотека технического ВУЗа № 2013621110 от 06.09.2013 г.</p> <p><b>ЭБС «Университетская библиотека online»:</b> Свидетельство государственной регистрации №2010620554 от 27.09.2010</p> <p><b>ЭБС Лань:</b> Свидетельство государственной регистрации № 2017620439 от 18.04.2017</p>
4.	Сведения о наличии зарегистрированного в установленном порядке электронного средства массовой информации	<p><b>Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»</b> Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл.№ФС77-43173 от 23.12.2010 <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a></p> <p><b>ЭБС «Консультант студента»</b> Свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС77-56323 от 02 декабря 2013 г. <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a></p> <p><b>ЭБС «Университетская библиотека Online»</b> Свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС 77-42287 от 11.10.2010 г. <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a></p> <p><b>ЭБС Лань:</b> Свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС77-71194 от 27 сентября 2017 г. <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a></p>
5.	Наличие возможности одновременного индивидуального доступа к электронно-библиотечной системе, в том числе одновременного доступа к каждому изданию, входящему в электронно- библиотечную систему, не менее чем для 25 процентов обучающихся по каждой из форм получения образования	<p><b>Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»:</b> неограниченный одновременный доступ всех пользователей ВГУ</p> <p><b>ЭБС «Консультант студента»:</b> неограниченный одновременный доступ всех пользователей ВГУ</p> <p><b>ЭБС «Университетская библиотека online»:</b> одновременный доступ не менее 6000 пользователей ВГУ</p> <p><b>ЭБС Лань:</b> неограниченный одновременный доступ всех пользователей ВГУ</p>
6.	Электронные образовательные ресурсы:	
	- локальные сетевые ресурсы	Электронная библиотека ВГУ <a href="https://www.lib.vsu.ru/">https://www.lib.vsu.ru/</a>
	- удаленные сетевые ресурсы	Список доступных БД размещен по ссылке: <a href="https://www.lib.vsu.ru/">https://www.lib.vsu.ru/</a> Информационные ресурсы

Рабочая программа воспитания

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета



Овчинников О.В.  
подпись расшифровка подписи

21.04.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

1. Код и наименование направления подготовки 03.03.02

Физика

1. Программа подготовки: Физика лазерных и спектральных технологий

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Составители программы:

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Овчинников О.В., доктор физико-математических наук, профессор

Леонова Л.Ю., кандидат физико-математических наук, доцент

5. Рекомендована: Ученым советом физического факультета 20.03.2023,  
протокол №3

(дата, номер протокола ученого совета факультета)

отметки о продлении вносятся вручную

6 Учебный год: 2023-2024

## 7. Цель и задачи программы:

Цель программы – воспитание высоконравственной, духовно развитой и физически здоровой личности, обладающей социально и профессионально значимыми личностными качествами и компетенциями, способной творчески осуществлять профессиональную деятельность и нести моральную ответственность за принимаемые решения в соответствии с социокультурными и духовно-нравственными ценностями.

Задачи программы:

- формирование единого воспитательного пространства, направленного на создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского и профессионального самоопределения и самореализации;
- вовлечение обучающихся в общественно-ценностные социализирующие отношения по всем направлениям воспитательной работы в вузе/на факультете;
- освоение обучающимися духовно-нравственных ценностей, гражданско-патриотических ориентиров, необходимых для устойчивого развития личности, общества, государства;
- содействие обучающимся в личностном и профессиональном самоопределении, проектировании индивидуальных образовательных траекторий и образа будущей профессиональной деятельности, поддержка деятельности обучающихся по самопознанию и саморазвитию.

## 8. Теоретико-методологические основы организации воспитания

В основе реализации программы лежат следующие **подходы**:

- *системный*, который означает взаимосвязь и взаимообусловленность всех компонентов воспитательного процесса – от цели до результата;
- *организационно-деятельностный*, в основе которого лежит единство сознания, деятельности и поведения и который предполагает такую организацию коллектива и личности, когда каждый обучающийся проявляет активность, инициативу, творчество, стремление к самовыражению;
- *личностно-ориентированный*, утверждающий признание человека высшей ценностью воспитания, активным субъектом воспитательного процесса, уникальной личностью;
- *комплексный подход*, подразумевающий объединение усилий всех субъектов воспитания (индивидуальных и групповых), институтов воспитания (подразделений) на уровне социума, вуза, факультета и самой личности воспитанника для успешного решения цели и задач воспитания; сочетание индивидуальных, групповых и массовых методов и форм воспитательной работы.

Основополагающими **принципами** реализации программы являются:

- *системность* в планировании, организации, осуществлении и анализе воспитательной работы;
- *интеграция* внеаудиторной воспитательной работы, воспитательных аспектов учебного процесса и исследовательской деятельности;
- *мотивированность* участия обучающихся в различных формах воспитательной работы (аудиторной и внеаудиторной);



- *вариативность*, предусматривающая учет интересов и потребностей каждого обучающегося через свободный выбор альтернативных вариантов участия в направлениях воспитательной работы, ее форм и методов.

Реализация программы предусматривает использование следующих **методов** воспитания:

- методы формирования сознания личности (рассказ, беседа, лекция, диспут, метод примера);
- методы организации деятельности и приобретения опыта общественного поведения личности (создание воспитывающих ситуаций, педагогическое требование, инструктаж, иллюстрации, демонстрации);
- методы стимулирования и мотивации деятельности и поведения личности (соревнование, познавательная игра, дискуссия, эмоциональное воздействие, поощрение, наказание);
- методы контроля, самоконтроля и самооценки в воспитании.

При реализации программы используются следующие **формы** организации воспитательной работы:

- массовые формы – мероприятия на уровне университета, города, участие во всероссийских и международных фестивалях, конкурсах и т.д.;
- групповые формы – мероприятия внутри коллективов академических групп, студий творческого направления, клубов, секций, общественных студенческих объединений и др.;
- индивидуальные, лично-ориентированные формы – индивидуальное консультирование преподавателями обучающихся по вопросам организации учебно-профессиональной и научно-исследовательской деятельности, личностного и профессионального самоопределения, выбора индивидуальной образовательной траектории и т.д.

## **9. Содержание воспитания**

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках следующих направлений воспитательной работы в вузе/на факультете:

- 1) духовно-нравственное воспитание;
- 2) гражданско-правовое воспитание;
- 3) патриотическое воспитание;
- 4) экологическое воспитание;
- 5) культурно-эстетическое воспитание;
- 6) физическое воспитание;
- 7) профессиональное воспитание.

### **9.1. Духовно-нравственное воспитание**

– формирование нравственной позиции, в том нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия, добра, дружелюбия);

– развитие способности к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам;

- формирование толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- развитие способности к духовному развитию, реализации творческого потенциала в учебно-профессиональной деятельности на основе нравственных установок и моральных норм, непрерывного самообразования и самовоспитания;
- развитие способности к сотрудничеству с окружающими в образовательной, общественно полезной, проектной и других видах деятельности.

## **9.2. Гражданско-правовое воспитание**

- выработка осознанной собственной позиции по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего;
- формирование российской гражданской идентичности, гражданской позиции активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- формирование установок личности, позволяющих противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, другим негативным социальным явлениям;
- развитие студенческого самоуправления, совершенствование у обучающихся организаторских умений и навыков;
- расширение конструктивного участия обучающихся в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления;
- поддержка инициатив студенческих объединений, развитие молодежного добровольчества и волонтерской деятельности;
- организация социально значимой общественной деятельности студенчества.

## **9.3. Патриотическое воспитание**

- формирование чувств патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества;
- формирование патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству, стремления защищать интересы Родины и своего народа;
- формирование чувства гордости и уважения к достижениям и культуре своей Родины на основе изучения культурного наследия и традиций многонационального народа России, развитие желания сохранять ее уникальный характер и культурные особенности;
- развитие идентификации себя с другими представителями российского народа;
- вовлечение обучающихся в мероприятия военно-патриотической направленности;

- приобщение обучающихся к истории родного края, традициям вуза, развитие чувства гордости и уважения к выдающимся представителям университета;
- формирование социально значимых и патриотических качеств обучающихся.

#### **9.4. Экологическое воспитание**

- формирование экологической культуры;
- формирование бережного и ответственного отношения к своему здоровью (физическому и психологическому) и здоровью других людей, живой природе, окружающей среде;
- вовлечение обучающихся в экологические мероприятия;
- выработка умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии, приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- укрепление мотивации к физическому самосовершенствованию, занятию спортивно-оздоровительной деятельностью;
- развитие культуры безопасной жизнедеятельности, умений оказывать первую помощь;
- профилактика наркотической и алкогольной зависимости, табакокурения и других вредных привычек.

#### **9.5. Культурно-эстетическое воспитание**

- формирование эстетического отношения к миру, включая эстетику научного и технического творчества, спорта, общественных отношений и быта;
- приобщение обучающихся к истинным культурным ценностям;
- расширение знаний в области культуры, вовлечение в культурно-досуговые мероприятия;
- повышение интереса к культурной жизни региона; содействие его конкурентоспособности посредством участия во всероссийских конкурсах и фестивалях;
- создание социально-культурной среды вуза/факультета, популяризация студенческого творчества, формирование готовности и способности к самостоятельной, творческой деятельности;
- совершенствование культурного уровня и эстетических чувств обучающихся.

#### **9.6. Физическое воспитание**

- создание условий для занятий физической культурой и спортом, для развивающего отдыха и оздоровления обучающихся, включая студентов с ограниченными возможностями здоровья, студентов, находящихся в трудной жизненной ситуации, в том числе на основе развития спортивной инфраструктуры вуза/факультета и повышения эффективности ее использования;
- формирование мотивации к занятиям физической культурой и спортом, следованию здоровому образу жизни, в том числе путем пропаганды в студенческой

среде необходимости участия в массовых спортивно-общественных мероприятиях, популяризации отечественного спорта и спортивных достижений страны/региона/города/вуза/факультета;

– вовлечение обучающихся в спортивные соревнования и турниры, межфакультетские и межвузовские состязания, встречи с известными спортсменами и победителями соревнований.

### **9.7. Профессиональное воспитание**

– приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики;

– развитие профессионально значимых качеств личности будущего компетентного и ответственного специалиста в учебно-профессиональной, научно-исследовательской деятельности и внеучебной работе;

– формирование творческого подхода к самосовершенствованию в контексте будущей профессии;

– повышение мотивации профессионального самосовершенствования обучающихся средствами изучаемых учебных дисциплин, практик, научно-исследовательской и других видов деятельности;

– ориентация обучающихся на успех, лидерство и карьерный рост; формирование конкурентоспособных личностных качеств;

– освоение этических норм и профессиональной ответственности посредством организации взаимодействия обучающихся с мастерами профессионального труда.

## **10. Методические рекомендации по анализу воспитательной работы на факультете и проведению ее аттестации (по реализуемым направлениям подготовки/специальностям)**

Ежегодно заместитель декана по воспитательной работе представляет на ученом совете факультета отчет, содержащий анализ воспитательной работы на факультете и итоги ее аттестации (по реализуемым направлениям подготовки / специальностям).

Анализ воспитательной работы на факультете проводится с **целью** выявления основных проблем воспитания и последующего их решения.

Основными **принципами** анализа воспитательного процесса являются:

– *принцип гуманистической направленности*, проявляющийся в уважительном отношении ко всем субъектам воспитательного процесса;

– *принцип приоритета анализа сущностных сторон воспитания*, ориентирующий на изучение не столько количественных его показателей, сколько качественных – таких как содержание и разнообразие деятельности, характер общения и отношений субъектов образовательного процесса и др.;

– *принцип развивающего характера осуществляемого анализа*, ориентирующий на использование его результатов для совершенствования воспитательной деятельности в вузе/на факультете: уточнения цели и задач воспитания, планирования воспитательной работы, адекватного подбора видов, форм и содержания совместной деятельности обучающихся и преподавателей;

- принцип *разделенной ответственности* за результаты профессионально-личностного развития обучающихся, ориентирующий на понимание того, что профессионально-личностное развитие – это результат влияния как социальных институтов воспитания, так и самовоспитания.

### ***Примерная схема анализа воспитательной работы на факультете***

#### 1. Анализ целевых установок

1.1 Наличие рабочей программы воспитания по всем реализуемым на факультете ОПОП.

1.2 Наличие утвержденного комплексного календарного плана воспитательной работы.

#### 2. Анализ информационного обеспечения организации и проведения воспитательной работы

2.1 Наличие доступных для обучающихся источников информации, содержащих план воспитательной работы, расписание работы студенческих клубов, кружков, секций, творческих коллективов и т.д.

#### 3. Организация и проведение воспитательной работы

3.1 Основные направления воспитательной работы в отчетном году, использованные в ней формы и методы, степень активности обучающихся в проведении мероприятий воспитательной работы.

3.2 Проведение студенческих фестивалей, смотров, конкурсов и пр., их количество в отчетном учебном году и содержательная направленность.

3.3 Участие обучающихся и оценка степени их активности в фестивалях, конкурсах, смотрах, соревнованиях различного уровня.

3.4 Достижения обучающихся, участвовавших в фестивалях, конкурсах, смотрах, соревнованиях различного уровня (количество призовых мест, дипломов, грамот и пр.).

3.5 Количество обучающихся, участвовавших в работе студенческих клубов, творческих коллективов, кружков, секций и пр. в отчетном учебном году.

3.6 Количество обучающихся, задействованных в различных воспитательных мероприятиях в качестве организаторов и в качестве участников.

#### 4. Итоги аттестации воспитательной работы факультета

4.1. Выполнение в отчетном году календарного плана воспитательной работы: выполнен полностью – перевыполнен (с приведением конкретных сведений о перевыполнении) – невыполнен (с указанием причин невыполнения отдельных мероприятий).

4.2. Общее количество обучающихся, принявших участие в воспитательных мероприятиях в отчетном учебном году.

4.3. При наличии фактов пассивного отношения обучающихся к воспитательным мероприятиям: причины пассивности и предложения по ее устранению, активному вовлечению обучающихся в воспитательную работу.

4.4. Дополнительно в отчете могут быть представлены (по решению заместителя декана по воспитательной работе) сведения об инициативном участии обучающихся в воспитательных мероприятиях, не предусмотренных календарным планом воспитательной работы, о конкретных обучающихся, показавших наилучшие результаты участия в воспитательных мероприятиях и др.

### **Процедура аттестации воспитательной работы и выполнения календарного плана воспитательной работы**

**Оценочная шкала:** «удовлетворительно» – «неудовлетворительно».

#### **Оценочные критерии:**

1. Количественный – участие обучающихся в мероприятиях календарного плана воспитательной работы (олимпиадах, конкурсах, фестивалях, соревнованиях

и т.п.), участие обучающихся в работе клубов, секций, творческих, общественных студенческих объединений.

Воспитательная работа признается удовлетворительной при выполнении **одного из условий:**

Выполнение запланированных мероприятий по 6 из 7 направлений воспитательной работы
<b>или</b>
Участие не менее 80% обучающихся в мероприятиях по не менее 5 направлениям воспитательной работы
<b>или</b>
Охвачено 100% обучающихся по не менее 4 направлениям воспитательной работы
<b>или</b>
1. Охват не менее 50% обучающихся в мероприятиях по 7 направлениям воспитательной работы. 2. Наличие дополнительных достижений обучающихся (индивидуальных или групповых) в мероприятиях воспитательной направленности внутривузовского, городского, регионального, межрегионального, всероссийского или международного уровня.

**2. Качественный** – достижения обучающихся в различных воспитательных мероприятиях (уровень мероприятия – международный, всероссийский, региональный, университетский, факультетский; статус участия обучающихся – представители страны, области, вуза, факультета; характер участия обучающихся – организаторы, исполнители, зрители).

**Способы получения информации для проведения аттестации:** педагогическое наблюдение; анализ портфолио обучающихся и документации, подтверждающей их достижения (грамот, дипломов, благодарственных писем, сертификатов и пр.); беседы с обучающимися, студенческим активом факультета, преподавателями, принимающими участие в воспитательной работе, кураторами основных образовательных программ; анкетирование обучающихся (при необходимости); отчеты кураторов студенческих групп 1-2 курсов (по выбору заместителя декана по воспитательной работе и с учетом особенностей факультета).

**Источники получения информации для проведения аттестации:** устные, письменные, электронные (по выбору заместителя декана по воспитательной работе и с учетом особенностей факультета).

**Фиксация результатов аттестации:** отражаются в ежегодном отчете заместителя декана по воспитательной работе (по решению заместителя декана по воспитательной работе – в целом по факультету или отдельно по реализуемым направлениям подготовки / специальностям).

## Календарный план воспитательной работы

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан Физического факультета  
наименование факультета



/Овчинников О.В./  
подпись, расшифровка подписи

21.04.2023

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ\* по направлению подготовки 03.03.02 Физика на 2023/2024 учебный год

№ п/п	Направление воспитательной работы	Мероприятие с указанием его целевой направленности	Сроки выполнения	Уровень мероприятия (федеральный, региональный, университетский, факультетский)	Исполнители
1.	<b>Духовно-нравственное воспитание</b>	День донора	Сентябрь, апрель	Региональный	Волонтерский центр ВГУ «Гравитация»
		Мероприятия по профилактике межнациональных конфликтов	Сентябрь	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Акция «Снежный десант»	Январь	Региональный	Отдел по воспитательной работе
		Мероприятия Клуба волонтеров ВГУ	В течение года	Региональный	Волонтерский центр ВГУ «Гравитация»
		Проведение интеллектуальных викторин	В течение года	Университетский	Отдел по воспитательной работе
2.	<b>Гражданско-правовое воспитание</b>	Мероприятия, посвященные Дню солидарности в борьбе с терроризмом	3 сентября	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Проведение комплекса круглых столов и лекций по противодействию экстремизму и терроризму	В течение года	Университетский	Управление по работе с молодежью
		Круглый стол "Безопасность в сети Интернет"	Март	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Секции Юридической клиники	Апрель	Университетский	Юридическая клиника

					ВГУ
3.	<b>Патриотическое воспитание</b>	Военно-спортивная игра для первокурсников «Зарница»	Сентябрь	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Митинг, посвященный Дню освобождения г. Воронежа от немецко-фашистских захватчиков	25 января	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Гуманитарная помощь ветеранам	Май	Региональный	Отдел по воспитательной работе
		Участие в акции "Бессмертный полк"	Май	Региональный	Управление по работе с молодежью
		Мероприятия, посвященные Дню Победы	Май	Региональный	Отдел по воспитательной работе
4.	<b>Экологическое воспитание</b>	Волонтерские акции	В течение года	Региональный	Волонтерский центр ВГУ «Гравитация»
		Участие в мероприятиях по благоустройству	В течение года	Региональный	Волонтерский центр ВГУ «Гравитация»
		Экологические аспекты становления и развития оптических технологий	Декабрь	Кафедральный	Кафедра ОиС
5.	<b>Культурно-эстетическое воспитание</b>	Праздничный концерт, посвященный Дню знаний	1 сентября	Университетский	Культурно-досуговый отдел
		Мероприятие в рамках адаптации первокурсников «Посвящение в студенты»	Сентябрь	Университетский	Факультеты
		Цикл образовательных лекций для студентов в рамках подготовительной программы к фестивалю «Первокурсник – 2023»	Октябрь	Университетский	Культурно-досуговый отдел
		Фестиваль «Первокурсник – 2023»	Октябрь – ноябрь	Университетский	Культурно-досуговый отдел
		Праздничный концерт, посвященный Дню студента	Ноябрь	Университетский	Культурно-досуговый отдел
		Участие во всероссийском молодежном фестивале «Всероссийский студенческий марафон»	Февраль	Федеральный	Культурно-досуговый отдел, Отдел по воспитательной работе
		Праздничные мероприятия «Широкая масленица»	Март	Университетский	Культурно-досуговый отдел
		Фестиваль «Университетская весна»	Апрель	Университетский	Культурно-досуговый отдел
		Фестиваль «Областная весна»	Апрель	Региональный	Культурно-досуговый



					отдел
		Участие в федеральном мероприятии «Российская студенческая весна»	Май	Федеральный	Культурно-досуговый отдел
6.	<b>Физическое воспитание</b>	Фестиваль ГТО	Сентябрь	Университетский	Спортивный клуб
		Анкетирование студентов по видам спорта	Сентябрь	Университетский	Спортивный клуб
		Межфакультетская Универсиада	Ноябрь – Март	Университетский	Спортивный клуб
		Внутривузовский этап Чемпионата АССК	Декабрь – март	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Региональная Универсиада	Февраль - май	Региональный	Отдел по воспитательной работе
		Участие в федеральном спортивном проекте «АССК.Фест»	Май	Федеральный	Отдел по воспитательной работе
7.	<b>Профессиональное воспитание</b>	Агитационная кампания по привлечению обучающихся в студенческие отряды	В течение года	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Турнир Трех Наук	Декабрь	Федеральный	Управление по инновациям
		День российского студенчества	Январь	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		«Домашняя целина» студенческих отрядов ВГУ	Май	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		История кафедры оптики и спектроскопии и её роль в становлении и развитии советской и российской оптики	Сентябрь	Кафедраальный	Кафедра ОиС
		Встречи с руководителями оптических салонов и ведущими специалистами в медицинской оптике г. Воронежа	В течение учебного года	Кафедраальный	Кафедра ОиС
		Мероприятия, посвящённые жизни и научной деятельности выдающихся выпускников и преподавателей физического факультета: Черенков П.А., Левицкая М.А., Раппопорт Л.П. и другие	В течение учебного года	Факультетский	Физический факультет
		Лекции о воронежских лауреатах Нобелевской премии по физике П.А. Черенкова и Н.Г. Басова	В течение учебного года	Факультетский	Физический факультет
Знаменитые выпускники кафедры оптики и спектроскопии и их роль в развитии отечественной оптической науки	В течение учебного года	Кафедраальный	Кафедра ОиС		

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### адаптированной профессиональной образовательной программы высшего образования

#### 03.03.02 Физика

Направленность профиля:

физика лазерных и спектральных технологий

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

– универсальные компетенции:

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующих дисциплин (модулей), практик <sup>1</sup>
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: основные понятия и категории философии, содержание базовых философских концепций и направлений с целью развития мировоззренческих основ профессионального сознания; Уметь: ориентироваться в наиболее общих философских проблемах бытия, познания, ценностей, свободы и смысла жизни как основы формирования мировоззренческой культуры гражданина и будущего специалиста; Владеть: навыками использования теоретических общефилософских знаний, в различных

<sup>1</sup>Заполняются в соответствии с рабочими программами дисциплин (модулей), практик (без учета элективных и факультативных дисциплин (модулей))

				видах профессиональной и социальной деятельности; методами саморазвития в интеллектуальном, нравственном, общекультурном направлениях.
			УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	Знать: основные методы научного и философского исследования; Уметь: анализировать и прогнозировать сложные социальные ситуации и предлагать пути их урегулирования, быть готовым к работе в коллективе и уметь кооперироваться с коллегами; находить общий язык с членами коллектива, в котором предстоит работать; Владеть: навыками общения в профессиональной деятельности с учетом основных принципов гуманизма, свободы и демократии.
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, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм	Знать: основные нормативно-правовые акты, регулирующие профессиональную деятельность; основы правового статуса государства и правового положения граждан и юридических лиц; основные правовые понятия и категории. Уметь: ориентироваться в системе нормативно-правовых актах; сопоставлять правовые нормы с видами профессиональной деятельности. Владеть: навыками выбирать варианты поведения в профессиональной деятельности в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов.
			УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм	
			УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм	
			УК-2.4 Формулирует	Знать: области знаний проекта; требования к

			<p>конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>постановке цели и задач. Уметь: разрабатывать дорожную карту и план проекта. Владеть: инструментами проектирования.</p>
			<p>УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы</p>	<p>Знать: основы проектирования, принципы декомпозиции. Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта. Владеть: методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>
			<p>УК-2.6 Оценивает эффективность результатов проекта</p>	<p>Знать: основы бюджетирования и формы бюджета, ключевые бизнес-модели, способы монетизации проекта. Уметь: рассчитывать сметную стоимость работ проекта; оценивать эффективность проекта. Владеть: методами оценки стоимости проекта</p>
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1 Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели</p>	<p>Знать: категориальный аппарат, основные направления, проблемы и феноменологию социальной психологии личности, области практического применения; базовые технологии, позволяющие решать типовые задачи в различных областях взаимодействия личности и общества; основные подходы к психологическому воздействию на индивида, группы и сообщества. Уметь: применять знания о</p>
			<p>УК-3.2 Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде</p>	
			<p>УК-3.3 Планирует свои действия для</p>	

			<p>достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия</p>	<p>психологических теориях и технологиях, позволяющих решать типовые задачи в различных областях взаимодействия личности и группы, профессионально воздействовать на развитие и особенности личностной сферы членов группы (команды) с целью гармонизации психического функционирования человека в социальном взаимодействии, психологического сопровождения его профессионально-личностного развития</p>
			<p>УК-3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели и представления результатов работы команды</p>	<p>Владеть: навыками определения своей роли в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели; учета особенностей собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде; планирования своих действий для достижения заданного результата, анализа их возможных последствий, коррекции в случае необходимости личных действий; эффективного взаимодействия с другими членами команды, в том числе осуществления обмена информацией, знаниями и опытом с ними, оценки идей других членов команды для достижения поставленной цели и представления результатов работы команды; соблюдения установленных норм и правил командной работы, принятия личной ответственности</p>
			<p>УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат</p>	
			<p>УК-3.6 Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон</p>	

				за общий результат; регулирования и преодоления возникающих в команде разногласий, конфликтов на основе учета интересов всех сторон
Коммуникация	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения	Знать: различия в стилях речи (разговорный, нейтральный, официально-деловой). Уметь: оформлять речевое высказывание в соответствии с нормами стиля, определяемыми конкретной ситуацией иноязычного общения. Владеть: умениями вербального и невербального иноязычного общения в деловой (академической) сфере.
			УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке	Знать: понятийный аппарат дисциплины, систему функциональных стилей современного русского языка, виды норм, основные правила эффективного общения. Уметь составлять тексты публичных выступлений различных функциональных стилей и жанров, пользоваться
			УК-4.3 Ведёт деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке	справочной литературой по русскому языку. Владеть литературным языком, навыками повышения уровня собственной языковой, коммуникативной и риторической компетенции, приемами поддержания и активизации внимания аудитории, работы с помехами.
			УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое	

			общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке	
			УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативным и умениями в устной и письменной иноязычной речи	Знать: особенности устной и письменной иноязычной речи Уметь: оформлять речевое высказывание в соответствии с фонетическими, лексико-грамматическими и др. языковыми нормами Владеть: умениями осуществлять информационный поиск и использовать его результаты для решения конкретной коммуникативной задачи, строить монологические высказывания разных типов, поддерживать диалогическое взаимодействие
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования)	Знать: базовые основы исторической науки, закономерности исторического развития мировой цивилизации, место человека в историческом процессе, факторы и механизмы исторических измерений. Уметь: интерпретировать историю России в контексте мирового исторического развития; анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывать актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.
			УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении	Знать: базовый понятийный аппарат, необходимый для изучения и

		<p>историко-культурное наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p>	<p>культурологического анализа архитектуры; формы, стили, течения в архитектуре; основные тенденции развития архитектуры в системе культуры.          Уметь: самостоятельно оценивать произведения архитектуры; с уважением относиться к различным этнокультурным традициям, терпимо воспринимать социальные и культурные различия; использовать полученные знания в профессиональной деятельности.          Владеть: навыками определения этнокультурной принадлежности архитектурных произведений; навыками уважительного и бережного отношения к культурному и историческому наследию; навыками применения социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий в профессиональной деятельности.</p>
		<p>УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p>	<p>Знать: правила полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений.          Уметь: грамотно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.          Владеть: навыками конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения</p>



				профессиональных задач и усиления социальной интеграции.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности	Знать: закономерности усвоения человеком социального опыта и его активного воспроизводства и саморазвития через формирование систем установок и ценностей; особенности социального поведения, развития Я-концепции и идентичности личности; психологические основы управления временем. Уметь: анализировать, объяснять и интерпретировать с позиций психологических теорий и концепций специфику психологического и профессионально-личностного развития и саморазвития человека, его социализации и персонификации; причины и механизмы развития различных форм девиантного поведения (зависимости и др.). Владеть: навыками самодиагностики и применения знаний о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности; планирования и реализации перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; определения задач саморазвития и профессионального роста, распределения их на долго-, средне- и краткосрочные с
			УК-6.2 Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	
			УК-6.3 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения	
			УК-6.4 Реализует намеченные цели и задачи деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	
			УК-6.5	

			Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения; использования инструментов и методов управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, достижении поставленных целей; критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата.
	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-6.6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата	Знать: научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни. Уметь: творчески использовать средства и методы физического воспитания для поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры для успешной социальной и профессиональной деятельности.
			УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма	
			УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	
			УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	

			<p>УК-7.4 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	
			<p>УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности</p>	
			<p>УК-7.6 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими</p>	
Безопасность жизнедеятельности	УК-8	<p>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1 Идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания и в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности и</p>	<p>Знать: основные подходы к определению, изучению и пониманию содержания, роли и значения здоровья и здорового образа жизни, способах обеспечения техносферной, информационной и психологической безопасности личности; государственной системе защиты населения и её правовых рамках. Уметь: выявлять важные компоненты обеспечения безопасности жизнедеятельности; формулировать требования, предъявляемые к</p>

				<p>безопасности общества и среды обучения (проживания) в большом городе.  Владеть: навыками развития черт личности, необходимых для безопасного поведения, как в чрезвычайных ситуациях, так и повседневной жизни в большом городе; соблюдения здорового образа жизни.</p>
			<p>УК- 8.2 Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные вопросы безопасности жизнедеятельности; об обязанностях, правах и возможностях студентов в процессе обучения в Воронежском госуниверситете, включая нормативные акты, регулирующие учебный процесс.  Уметь: выявлять важные компоненты обеспечения безопасности жизнедеятельности; участвовать в образовательном и исследовательском процессах, безопасно используя ресурсы ВГУ и личные ресурсы (включая психологические); осуществлять отбор источников информации, верифицировать полученную информацию и обрабатывать ее, комплексно оценивая проблемные ситуации или процессы, соблюдать адекватные нормы и правила безопасности при осуществлении последующей профессиональной деятельности; распознавать и оценивать опасные для жизни и общества ситуации и риски.  Владеть: навыками применения научно-</p>

				<p>обоснованных технологий соблюдения информационной безопасности; использования психологических техник релаксации и построения безопасных отношений в учебном заведении.</p>
			<p>УК-8.3 Готов принимать участие в оказании первой и экстренной допсихологической помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время</p>	<p>Знать: основные правила безопасного поведения человека в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, социального и биологосоциального характера мирного и военного времени; Уметь: грамотно действовать при различных ЧС и использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; Владеть: навыками к развитию черт личности, необходимых для безопасного поведения, как в чрезвычайных ситуациях, так и повседневной жизни в большом городе;</p>
			<p>УК-8.4 Способен обеспечить безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявить и устранить проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте</p>	<p>Знать: нормативные акты и основные подходы к определению, изучению и пониманию содержания, роли и значения безопасного поведения человека; Уметь: выявлять важные компоненты обеспечения безопасности жизнедеятельности; соблюдать адекватные нормы и правила безопасности при осуществлении последующей профессиональной деятельности; действовать и использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; Владеть: основными правилами и методами обеспечения техники</p>

				безопасности.
Инклюзивная компетентность	УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Демонстрирует дефектологические знания и понимание сущности и особенностей инклюзии в социальной и профессиональной сферах	Знать: нормативные основы прав человека, понятие, компоненты и структуру инклюзивной компетентности; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах.
			УК-9.2 Вырабатывает и реализует на практике конкретные решения по формированию и развитию безбарьерной среды в организациях социальной и профессиональной сфер	Уметь: планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью на основе базовых дефектологических знаний. Владеть: навыками коммуникации, взаимодействия и сотрудничества в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью.
			УК-9.3 Организует конструктивное взаимодействие с лицами с ОВЗ и инвалидами	
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики	Знать: базовые экономические понятия: экономические ресурсы, товары и услуги, спрос, предложение, доходы, расходы, цена, деньги, прибыль, процент, риск, собственность, рынок, фирма, домохозяйство, государство, налоги, трансферы, инфляция, валовой внутренний продукт, экономический рост, сбережения, инвестиции и др.); базовые принципы функционирования экономики (законы спроса и предложения, принципы ценообразования, принцип альтернативных издержек, принцип изменения ценности денег во времени и др.); предпосылки поведения

			<p>экономических агентов: теоретические принципы рационального выбора (максимизация полезности) и отклонения от рационального поведения (ограниченная рациональность, поведенческие эффекты, эвристики, и систематические ошибки, с ними связанные).</p> <p>Уметь: воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере личных финансов.</p>
		<p>УК-10.2 Понимает основные виды государственной социально-экономической политики и их влияние на индивида</p>	<p>Знать: цели, задачи, инструменты и эффекты экономической политики государства, понятие и факторы экономического роста; базовые принципы и инструменты бюджетной, налоговой, денежно-кредитной, антимонопольной, конкурентной, социальной, пенсионной политики государства, осознает ее влияние на индивида (права, обязанности, риски, влияние на доходы и расходы).</p> <p>Уметь: пользоваться налоговыми и социальными льготами, формировать личные пенсионные накопления.</p>
		<p>УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом)</p>	<p>Знать: основные финансовые институты (Банк России, Агентство по страхованию вкладов, Пенсионный фонд России, коммерческий банк, страховая организация, брокер, биржа, негосударственный пенсионный фонд, паевой инвестиционный фонд, микрофинансовая</p>

			<p>организация, кредитный потребительский кооператив, ломбард, и др.) и принципы взаимодействия индивида с ними; основные инструменты управления личными финансами (банковский вклад, кредит (заём), ценные бумаги, инвестиционные фонды, драгоценности, недвижимость, валюта), способы определения их доходности, надежности, ликвидности, влияние на доходы и расходы индивида; источники информации об инструментах управления личными финансами, правах и обязанностях потребителя финансовых услуг; о существовании недобросовестных практик на рынке финансовых услуг (мошенничество, обман и др.) и способах защиты от них.</p> <p>Уметь: пользоваться основными расчётными инструментами (наличные, безналичные, электронные денежные средства), предотвращать возможное мошенничество; выбирать инструменты управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей, сравнивать их по критериям доходности, надежности и ликвидности</p>
		<p>УК-10.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных</p>	<p>Знать: основные виды личных доходов (оплата труда, доходы от предпринимательской деятельности, от собственности, владения финансовыми инструментами,</p>



			<p>целей</p>	<p>заимствования, наследство и др.), механизмы их получения и увеличения; основные виды расходов, механизмы их снижения, способы формирования сбережений; принципы и технологии ведения личного бюджета.</p> <p>Уметь: решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на всех этапах жизненного цикла индивида (выбрать товар или услугу с учетом реальных финансовых возможностей, найти работу и согласовать с работодателем условия контракта, рассчитать процентные ставки, определить целесообразность взятия кредита, определить способ хранения или инвестирования временно свободных денежных средств, определить целесообразность страхования и др.); вести личный бюджет, используя существующие программные продукты.</p>
			<p>УК-10.5 Контролирует собственные экономические и финансовые риски</p>	<p>Знать: понятия риск и неопределенность, осознает неизбежность риска и неопределенности в экономической и финансовой сфере; виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы их оценки и снижения; основные виды страхования и ключевые параметры страховых договоров.</p> <p>Уметь: оценивать</p>

				индивидуальные риски, связанные с экономической деятельностью и использованием инструментов управления личными финансами; использовать способы снижения индивидуальных рисков; анализировать предложения страховых компаний.
Гражданская позиция	УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Проявляет готовность добросовестно выполнять профессиональные обязанности на основе принципов законности	Знать: понятие коррупции, признаки и виды коррупционного поведения; требования антикоррупционного законодательства. Уметь: выявлять и оценивать коррупционное поведение, коррупционные риски в профессиональной деятельности, принимать решения в соответствии с требованием антикоррупционного законодательства. Владеть: навыками по пресечению коррупционного поведения в профессиональной деятельности в соответствии с требованиями антикоррупционного законодательства.
			УК-11.2 Поддерживает высокий уровень личной и правовой культуры, соблюдает антикоррупционные стандарты поведения	
			УК-11.3 Даёт оценку и пресекает коррупционное поведение, выявляет коррупционные риски.	

– общепрофессиональные компетенции:

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующих дисциплин (модулей), практик <sup>1</sup>
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов математики	Знать: принципы применения знаний математических наук в практической деятельности. Уметь: применять знания математических наук в профессиональной деятельности. Владеть: навыками
			ОПК-1.2 Создает и применяет математические модели в своей практической деятельности	

			ОПК-1.3 Умеет оценивать границы применимости используемых математических моделей при решении типовых профессиональных задач	применения математических наук в практической деятельности.
			ОПК-1.4 Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	Знать: принципы применения знания естественных наук в профессиональной деятельности. Уметь: применять знания естественных наук в профессиональной деятельности. Владеть: знаниями естественных наук, применяемыми при решении практических задач.
			ОПК-1.5 Умеет использовать знания основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	
			ОПК-1.6 Владеет навыками использования знаний о методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук при решении практических задач, структурирования естественно-научной информации	
Научные исследования	ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Знать: основные научные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений. Уметь: использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении задач в профессиональной деятельности. Владеть: навыками
			ОПК-2.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для	

			получения обоснованных выводов	проведения экспериментов по заданной методике и анализа их результатов.
Использование информационных технологий	ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает основные положения теории информации, принципов построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов; современные аппаратные программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии	Знать: основное содержание современных информационных технологий, используемых при решении задач профессиональной деятельности. Уметь: выбирать современные информационные технологии, используемые для решения задач профессиональной деятельности. Владеть: навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
			ОПК-3.2 Владеет навыками работы с компьютером, использует современные информационно коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные технологии для решения физических задач	
			ОПК-3.3 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	
			ОПК-3.4 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и	

			программного обеспечения	
– профессиональные компетенции:				
Тип задач профессиональной деятельности	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующих дисциплин (модулей), практик <sup>1</sup>
Освоение теорий и моделей в области лазерных технологий	ПК-1	Способен анализировать существующие технические решения для реализации параметров разрабатываемых лазерных устройств	ПК-1.1 Демонстрирует глубокие современные знания в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур	Знать: основные разделы физики необходимые для решения научно-инновационных задач и применения результатов научных исследований в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники на основе наногетероструктур. Уметь: применять на практике профессиональные знания и умения, полученные в области технологий приборов квантовой электроники и фотоники. Владеть: современными способами решения научно-инновационных задач, используя методы и устройства квантовой электроники и фотоники.
			ПК-1.2 Способен критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики физических исследований для решения задач в области лазерных технологий	
			ПК-1.3 Умеет осуществлять поиск лазеров с близкими характеристиками в литературе и в других современных источниках информации согласно составленному плану, определять по результатам анализа литературных данных и других источников информации конструкции и технологии изготовления разрабатываемых лазерных устройств	
Научно-исследовательская деятельность в области лазерных технологий	ПК-2	Способен участвовать в разработке технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой электроники	ПК-2.1 Знает основные методы физических исследований в области лазерных технологий	Знать: способы определения видов и типов профессиональных задач, а также методы их решения при проведении физических исследований
			ПК-2.2 Владеет умениями в области	

			разработки технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой электроники;	области лазерных технологий. Уметь: осмысленно выбирать научные методы и приборы для проведения физических исследований в области квантовой электроники. Владеть: методами разработки технологических маршрутов при изготовлении новых моделей приборов квантовой электроники.
			ПК-2.3. Анализирует возможности реализации расчетных параметров в различных вариантах конструкции разрабатываемых лазеров	
Участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне с использованием новых информационных технологий	ПК-3	Способен оценивать параметры излучающих элементов приборов квантовой электроники и фотоники	ПК-3.1 Ставит задачи и формулирует исходные данные для проведения моделирования и расчета характеристик излучения разрабатываемых лазерных устройств	Знать: основные методы и особенности создания гетероструктур, оптические характеристики полупроводниковых материалов, закономерности распространения света в оптических средах Уметь: выявлять зависимости между параметрами излучения разрабатываемого полупроводникового лазера и особенностями конструкции лазерной гетероструктуры и оптического резонатора. Владеть: навыками моделирования и расчета характеристик излучения разрабатываемых лазерных устройств.
			ПК-3.2 Выявляет зависимости между параметрами излучения разрабатываемого полупроводникового лазера и особенностями конструкции лазерной гетероструктуры и оптического резонатора	
			ПК-3.3 Владеет знаниями оптических характеристик полупроводниковых материалов, распространения света в диэлектрических волноводах для расчета волноводных лазерных структур	
			ПК-3.4 Знает возможности процессов выращивания гетероструктур,	

			методы формирования активного элемента, особенности режимов нанесения диэлектрических отражающих и просветляющих покрытий	
Создание базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов	ПК-4	Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов	ПК-4.1 Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических воздействий на прошедшие испытания материалы и комплектующие для разработки технологических процессов	Знать: физические основы оптических методов исследования и анализа вещества, основные методы атомной и молекулярной спектроскопии, а также спектроскопии твердого тела, принципы функционирования и характеристики и параметров спектральных, интерференционных, измерительных и других оптических приборов. Уметь: работать с современным спектральным оборудованием и программным обеспечением, предназначенным для регистрации и обработки спектральных данных, исходя из задач исследований или анализа, делать правильный выбор типовой методики измерений, интерпретировать результаты измерений. Владеть: методами проведения теоретических, модельных и экспериментальных исследований.
			ПК-4.2 Определяет степень достоверности результатов экспериментальных спектральных исследований и составляет реестр параметров наноструктурных материалов	
Экспериментальная проверка выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в	ПК-5	Способен проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов	ПК-5.1 Организует и контролирует экспериментальные проверки разработанных технологических процессов	Знать: основные принципы обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований параметров наноструктурных материалов
			ПК-5.2 Разрабатывает программы	

соответствии с утвержденной методикой		спектральными методами	<p>проведения экспериментов в соответствии с утвержденной методикой проверки технологических процессов</p> <p>ПК-5.3 Составляет перечень параметров, подлежащих контролю и измерению при проведении технологических процессов и анализе используемых материалов</p> <p>ПК-5.4 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники</p> <p>ПК-5.5 Согласовывает технические требования к параметрам разрабатываемых изделий, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации</p>	спектральными методами. Уметь: оформлять результаты исследований и разработок, полученных при проведении научных исследований параметров наноструктурных материалов спектральными методами. Владеть: методами обработки и анализа полученных результатов научных исследований параметров наноструктурных материалов спектральными методами
Разработка и оптимизация технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов	ПК-6	Способен разрабатывать оптимальные спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации	<p>ПК-6.1 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов</p> <p>ПК-6.2 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемым устройствам и их элементам</p> <p>ПК-6.3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемых</p>	Знать: методы анализа основных параметров приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов Уметь: проводить поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемым устройствам и их элементам, уточнять и корректировать требования к параметрам разрабатываемых приборов квантовой электроники и фотоники. Владеть: умением согласовывать



			приборов квантовой электроники и фотоники	технические требования к параметрам разрабатываемых изделий, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации.
			ПК-6.4 Согласовывает технические требования к параметрам разрабатываемых изделий, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации	

В Приложении 10.1 приведен календарный график освоения элементов образовательной программы, в Приложении 10.2 – календарный график формирования компетенций.

Оценка качества освоения обучающимися образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую (итоговую) аттестацию (далее – ГИА (ИА)) обучающихся, а также контроль остаточных знаний<sup>2</sup>, проводимые с использованием фондов оценочных средств отдельных элементов образовательной программы (дисциплин (модулей), практик, ГИА (ИА)) (включены в соответствующие рабочие программы) и настоящего фонда оценочных средств по образовательной программе в соответствии с учебным планом, календарным графиком формирования компетенций.

На основе рабочих программ (фондов оценочных средств) дисциплин (модулей), практик, ГИА (ИА) образовательной программы сформированы комплексы заданий (включающие тестовые задания, расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи и темы для написания эссе для оценки сформированности компетенций у обучающегося (далее – фонд оценочных средств сформированности компетенций) (представлен в Приложении 3). Задания фонда оценочных средств по образовательной программе размещены на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ».

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) тестовые задания:

– средний уровень сложности (в формулировке задания перечислены все варианты ответа *(на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью вопросов следующих типов: множественный выбор, верно/неверно, на соответствие, все или ничего)*:

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

– повышенный уровень сложности (в формулировке задания отсутствуют варианты ответа *(на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью вопросов следующих типов: короткий ответ, числовой ответ)*):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи *(на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью расчетных, ситуационных или практико-ориентированных задач)* :

<sup>2</sup>Контроль остаточных знаний – это процесс определения качества подготовки специалистов в целом, позволяющий выявить уровень остаточных знаний (знания учебного материала, которые сохраняются в памяти обучающегося длительное время и позволяют ему использовать их в практической деятельности) по изучаемым за определенный период обучения дисциплинам.

- средний уровень сложности:
  - 5 баллов – задача решена верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход решения);
  - 2 балла – решение задачи содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода ее решения, или задача решена не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода решения задачи, или, в случае если задание состоит из решения нескольких подзадач, 50% которых решены верно;
  - 0 баллов – задача не решена или решение неверно (ход решения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее изучение задачи).
- повышенный уровень сложности:
  - 10 баллов – задача решена верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход решения);
  - 5 баллов – решение задачи содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода ее решения, или задача решена не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода решения задачи;
  - 0 баллов – задача не решена или решение неверно (ход решения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее изучение задачи).

3) эссе (на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью вопросов типа эссе):

- 10 баллов – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также не менее 6 нижеуказанным показателям;
- 8 баллов – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также не менее 4 нижеуказанным показателям, частично не менее 3 показателям;
- 5 баллов – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также частично не менее 6 показателям;
- 2 балла – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также частично не менее 4 показателям;
- 0 баллов – содержание эссе не соответствует заявленной теме или более чем 3 показателям.

Показатели оценивания:

- полнота раскрытия темы;
- наличие в работе позиции ее автора;
- аргументированность выдвинутого тезиса работы;
- четкость, логичность, смысловое единство изложения;
- обоснованность выводов;
- грамотность изложения;
- специализированный показатель (при необходимости).

Календарный график освоения элементов образовательной программы

Компетенция	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
<b>УК-1</b>			Б1.О.01 ФТД.01					
<b>УК-2</b>				Б1.О.08 Б1.О.09				
<b>УК-3</b>				Б1.О.10		Б1.В.ДВ.01.03		
<b>УК-4</b>	Б1.О.03	Б1.О.03 Б1.О.06	Б1.О.03					
<b>УК-5</b>	Б1.О.02		Б1.О.01			Б1.В.ДВ.01.04	Б1.В.ДВ.06.03	Б1.О.07
<b>УК-6</b>				Б1.О.10				
<b>УК-7</b>	Б1.О.05	Б1.В.11	Б1.В.11	Б1.В.11	Б1.В.11	Б1.В.11		
<b>УК-8</b>	Б1.О.33			Б1.О.04				
<b>УК-9</b>			Б1.О.37					
<b>УК-10</b>		Б1.О.38						
<b>УК-11</b>				Б1.О.08				

Компетенция	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
<b>ОПК-1</b>	Б1.О.12	Б1.О.11	Б1.О.12	Б1.О.14	Б1.О.17	Б1.О.23	Б1.О.27	Б1.О.36
	Б1.О.13	Б1.О.12	Б1.О.15	Б1.О.16	Б1.О.22	Б1.О.26	Б1.О.34	Б3.01(Д)
	Б1.О.18	Б1.О.13	Б1.О.20	Б1.О.21	Б1.О.25	Б1.О.27		
	Б1.О.33	Б1.О.19 Б2.О.01(У)	Б1.О.24	Б1.О.24 Б1.О.25	Б1.О.26 Б1.О.31	Б1.О.32		
<b>ОПК-2</b>	Б1.О.18	Б1.О.19	Б1.О.20	Б1.О.21	Б1.О.22 Б1.О.31	Б1.О.23	Б1.О.34	Б3.01(Д)
<b>ОПК-3</b>	Б1.О.28	Б2.О.01(У)	Б1.О.35		Б1.О.29 Б1.О.30			Б3.01(Д)
<b>ПК-1</b>					Б1.В.01	Б2.В.02(П) Б1.В.ДВ.01.01 Б1.В.ДВ.04.02	Б1.В.09 Б1.В.ДВ.06.01 Б1.В.ДВ.06.02	Б1.В.03 Б1.В.10 Б2.В.02(П) Б2.В.03(Пд) Б1.В.ДВ.05.02 Б3.01(Д)
<b>ПК-2</b>				Б1.В.01(У)		Б1.В.ДВ.01.01	Б1.В.09 Б1.В.ДВ.06.02	Б2.В.03(Пд) Б3.01(Д)

Компетенция	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
<b>ПК-3</b>				Б1.В.01(У)		Б2.В.02(П) Б1.В.ДВ.01.02 Б1.В.ДВ.04.01	Б1.В.04 Б1.В.ДВ.06.01	Б1.В.03 Б1.В.04 Б1.В.08 Б2.В.02(П) Б2.В.03(Пд) Б1.В.ДВ.05.02 Б3.01(Д)
<b>ПК-4</b>	ФТД.02	Б1.В.ДВ.02.01 Б1.В.ДВ.02.02		Б2.В.01(У)	Б1.В.01	Б2.В.02(П) Б1.В.ДВ.03.01	Б1.В.04 Б1.В.06	Б1.В.04 Б1.В.08 Б1.В.10 Б2.В.02(П) Б2.В.03(Пд)
<b>ПК-5</b>				Б2.В.01(У)	Б1.В.01	Б1.В.02 Б2.В.02(П) Б1.В.ДВ.03.02	Б1.В.04 Б1.В.05 Б1.В.07 Б1.В.06	Б1.В.04 Б2.В.02(П) Б2.В.03(Пд) Б1.В.ДВ.05.01 Б3.01(Д)
<b>ПК-6</b>	ФТД.02			Б2.В.01(У)		Б1.В.02 Б2.В.02(П) Б1.В.ДВ.01.02 Б1.В.ДВ.04.01 Б1.В.ДВ.04.02	Б1.В.06	Б2.В.02(П) Б2.В.03(Пд) Б3.01(Д)

Календарный график формирования компетенций

Компетенции	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
<b>Универсальные</b>		УК-10	УК-1 УК-4 УК-9	УК-2 УК-3 УК-6 УК-8 УК-11		УК-7		УК-5
<b>Общепрофессиональные</b>					ОПК-3		ОПК-2	ОПК-1
<b>Профессиональные</b>								ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6