

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**



**Первый проректор-  
проректор по учебной работе**

**Е.Е. Чупандина**

**«30» декабря 2015 г**

**Основная образовательная программа  
высшего образования**

Направление подготовки

**12.03.03 ФОТОНИКА И ОПТОИНФОРМАТИКА**

Профиль подготовки

**Фотоника и оптоинформатика**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ  
(программа прикладного бакалавриата)**

Форма обучения

**очная**

Воронеж 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	<b>3</b>
1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ» по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика"	<b>3</b>
1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика"	<b>3</b>
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования	<b>4</b>
1.4 Требования к абитуриенту	<b>4</b>
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика"	<b>5</b>
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника	<b>5</b>
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника	<b>5</b>
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника	<b>5</b>
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника	<b>5</b>
3. Планируемые результаты освоения ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика"	<b>6</b>
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика"	<b>7</b>
4.1. Годовой календарный учебный график	<b>7</b>
4.2. Учебный план	<b>8</b>
4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)	<b>8</b>
4.4. Программа производственной практики	<b>8</b>
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика	<b>9</b>
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников	<b>12</b>
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика	<b>14</b>
7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация	<b>14</b>
7.2. Итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата	<b>14</b>
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	<b>15</b>
Приложение 1. Матрица соответствия требуемых компетенций и формирующих их составных частей ООП	<b>17</b>
Приложения 2 и 2А. Календарный учебный график	<b>23</b>
Приложения 3. Учебный план	<b>25</b>
Приложение 4. Аннотации учебных курсов	<b>29</b>
Приложение 5 Аннотация производственной практики	<b>98</b>
Приложение 6 Библиотечно-информационное обеспечение	<b>107</b>
Приложение 7 Материально-техническое обеспечение	<b>109</b>
Приложение 8 Кадровое обеспечение	<b>130</b>

## **1. Общие положения**

**1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ» по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика",** представляет собой систему документов, разработанную и утверждённую высшим учебным заведением с учётом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО), а также с учётом рекомендованной примерной образовательной программы.

ООП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Основными пользователями ООП являются: руководство, профессорско-преподавательский состав и студенты ВГУ; аттестационные и экзаменационные комиссии; объединения работодателей и специалистов в соответствующей профессиональной сфере деятельности; уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего образования.

**1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика"**

Нормативную правовую базу разработки ООП бакалавриата составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими дополнениями и изменениями);
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» сентября 2015 г. № 958;
- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- иные нормативные акты Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04.09.2015, №977;
- - иные нормативные акты Министерства образования и науки Российской Федерации.

Подготовка ведется в соответствии с:

- лицензией Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 10.11.2015 № 3451-06 серии 90Л01 №0008772, рег. №1841, срок действия бессрочно;
- решениями Ученого совета ФГБОУ ВО "ВГУ".

Кроме того, локальными актами по организации учебного процесса являются:

- стандарт университета СТ ВГУ 2.1.02 — 2015 Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры. Общие требования к содержанию и порядок проведения, утвержденный приказом ректора от 10.11.2015, №0863;

- учебный план подготовки бакалавров по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика";

- примерная основная образовательная программа (ПрООП ВО) по направлению подготовки, утвержденная УМО по классическому университетскому образованию 20 декабря 2010 г.;
- стандарт университета СТ ВГУ 2.1.02 110303Б — 2015 Система менеджмента качества.

Итоговая аттестация. Структура и содержание аттестационных испытаний по направлению подготовки 12.03.03 – Фотоника и оптоинформатика. Бакалавриат, утвержденный приказом ректора № 1045 от 31.12.2015;

- Положение о порядке проведения практик в Воронежском государственном университете по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Бакалавриат, утвержденное приказом ректора № 1045 от 31.12.2015.

### **1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования**

#### **1.3.1. Цель реализации ООП**

ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

В области воспитания целью ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика 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 ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю "Фотоника и оптоинформатика" является: получение фундаментальных знаний по дисциплинам базового цикла; формирование социально-личностных, общенаучных, профессиональных компетенций в области фотоники и оптоинформатики, 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 фотоники.

#### **1.3.2. Срок освоения ООП**

Срок освоения ООП бакалавриата подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика" по очной форме обучения составляет 4 (четыре) года, включая последипломный отпуск, в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению.

#### **1.3.3. Трудоемкость ООП**

Трудоемкость освоения ООП бакалавриата равна 240 зачетным единицам за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики, каникулы и время, отводимое на контроль и оценку качества освоения студентом ООП: текущий контроль успеваемости; промежуточную аттестацию; итоговую государственную аттестацию. Объем программы бакалавриата в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

### **1.4. Требования к абитуриенту**

Абитуриент должен иметь документ установленного образца о полном среднем (общем или профессиональном) образовании, высшем образовании. Правила приема ежегодно

устанавливаются решением Ученого совета университета. Список вступительных испытаний и необходимых документов определяется Правилами приема в Воронежский государственный университет.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика"**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает:

- проведение фундаментальных научно-исследовательских работ в области фотоники и оптоинформатики;
- исследование новых приборов и систем фотоники и оптоинформатики;
- исследование новой элементной базы, систем и технологий элементной базы фотоники;
- проведение прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области фотоники и оптоинформатики;
- разработку приборов и систем фотоники и оптоинформатики;
- разработку элементной базы, систем и технологий элементной базы фотоники.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- фундаментальные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики;
- создание и разработка новых приборов, элементной базы, систем и технологий фотоники и оптоинформатики;
- прикладные и опытно-конструкторские разработки в области фотоники и оптоинформатики;
- разработка приборов, элементной базы, систем и технологий фотоники и оптоинформатики.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Бакалавр по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская (основная);
- научно-исследовательская (дополнительная).

### **2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

#### Проектно-конструкторская деятельность:

- анализ поставленной проектной задачи в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов систем фотоники и оптоинформатики по заданным техническим требованиям;
- проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций;
- участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов;
- составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы.

#### Научно-исследовательская деятельность:

- анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи;
- выполнение математического (компьютерного) моделирования с целью анализа и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе имеющихся средств исследований и проектирования, включая стандартные пакеты автоматизированного проектирования и моделирования;
- разработка отдельных блоков программ, их отладка и настройка для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики;
- проведение исследований различных объектов фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов;
- экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств;
- осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований;
- составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации.

### **3. Планируемые результаты освоения ООП**

Результаты освоения ООП бакалавриата определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ООП бакалавриата выпускник должен обладать следующими компетенциями:

#### ***общекультурные компетенции:***

- способность формировать мировоззренческую позицию на основе философских знаний (ОК-1);
- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);
- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-10).

#### ***общепрофессиональные компетенции:***

- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-2);

способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3);

способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований (ОПК-5);

способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования (ОПК-6);

способность использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-7);

способность использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);

способность владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-9).

#### ***профессиональные компетенции:***

##### *проектно-конструкторская деятельность:*

способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях (ПК-5);

способность к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов (ПК-6);

готовность к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники (ПК-7);

##### *научно-исследовательская деятельность:*

способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики (ПК-1);

готовность к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и оптоинформатики, их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов (ПК-2);

способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике (ПК-3);

способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем (ПК-4).

#### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика"**

В соответствии с п.39 Типового положения о вузе и ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируется учебным планом с учетом его профиля; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

##### **4.1. Календарный учебный график.**

Календарный учебный график представлен в **Приложениях 2 и 2А.**

## **4.2. Учебный план бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика"**

Учебный план представлен в **Приложении 3**.

Регламентируется Инструкцией И ВГУ 2.1.09 – 2015 О порядке разработки и введения в действие учебного плана основной образовательной программы высшего образования в Воронежском государственном университете, утвержденной приказом ректора от 10.11.2015, №0863.

## **4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика"**

Регламентируется Инструкцией И ВГУ 1.3.01 – 2015 Рабочая программа учебной дисциплины. Порядок разработки, оформление и введение в действие, утвержденной приказом ректора от 10.11.2015, № 0863.

Аннотации рабочих программ приведены в **Приложении 4**.

Рабочие программы выставлены в интрасети ВГУ. Каждая рабочая программа обязательно содержит фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

## **4.4. Программа производственной практики**

При реализации данной ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика" предусматриваются следующие виды практик:

- учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности,
- учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проектно-конструкторской деятельности,
- научно-исследовательская работа,
- производственная практика по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности,
- преддипломная.

Практики проходят на базе учебных и научных лабораторий кафедры оптик и спектроскопии ФГБОУ ВО "ВГУ", ее структурных подразделениях, в лабораториях и научно-образовательных центрах физического факультета, в Центре коллективного пользования университета. Все подразделения, где обучающиеся проходят учебно-производственную практику, обладают необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика раздел основной образовательной программы бакалавриата «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций обучающихся.

Учебная практика проводится во 2 семестре и в 4 семестре продолжительностью по 2 недели. Научно-исследовательская практика проводится в 6 семестре продолжительностью 4 недели и производственная практика проводится в 7 семестре продолжительностью 8 недель. Преддипломная практика проводится в 8 семестре продолжительностью 2 недели. Формой аттестации по практикам является зачет с оценкой.

Программа производственной практики содержит формулировки целей и задач практики, вытекающих из целей ООП ВО по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и



профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика", направленной на приобретение студентами опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Целями практики являются: является закрепление и конкретизация результатов теоретического и практического обучения, актуализация студентами умений и навыков самостоятельной работы по направлению подготовки "Фотоника и оптоинформатика", а также знакомство на базе лабораторий кафедры оптики и спектроскопии с оптоэлектронными приборами и системами, установками и устройствами передачи и обработки оптической информации, технологиями получения и экспериментальными методами исследования оптически активных материалов и т.п.

К основным задачам практики относятся: изучение научной и учебной литературы, посвященной методам исследования в фотонике и оптоинформатике, сбор данных и необходимых материалов для формирования исследовательской части, составляющей основной раздел выпускной квалификационной работы. Студент должен продемонстрировать самостоятельность в анализе предметной области, формулировке задач и выборе методики и методов исследования.

Производственная практика – самостоятельная работа студента под руководством преподавателя выпускающей кафедры оптики и спектроскопии и(или) специалиста (руководителя) соответствующего подразделения базы практики.

Для каждого обучающегося составляется индивидуальная программа практики, в которой формулируется цель, указываются виды и этапы работы. В ходе производственной практики студент выполняет анализ научной литературы в выбранной предметной области, дает обоснование значимости исследования, выбирает соответствующие методы и методики, осваивает современные инструментальные средства, необходимые для подготовки методической и экспериментальной глав выпускной квалификационной работы, составляет отчет и выступает с докладом на заседании кафедры.

В ходе производственной практики студенты закрепляют навыки по следующим видам деятельности: научно-исследовательская; проектно-конструкторская.

Аннотации программ учебной и производственной практик представлены в **Приложении 5**.

## **5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика"**

Ресурсное обеспечение ООП, которое формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, определяемых ФГОС ВО по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, представлено в **Приложении 6** (библиотечно-информационное обеспечение) и **Приложении 7** (материально-техническое обеспечение).

Краткая характеристика привлекаемых к обучению педагогических кадров приведена в **Приложении 8**.

Образовательная технология включает в себя конкретное представление планируемых результатов обучения, форму обучения, порядок взаимодействия студента и преподавателя, методики и средства обучения, систему диагностики текущего состояния учебного процесса и степени обученности студента.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной работы (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Учебный процесс предусматривает встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП, особенностью контингента обучающихся, содержанием конкретных дисциплин и в целом в

учебном процессе составляет более 30% от общего объема аудиторных занятий. Лекционные занятия составляют не более 50% общего объема аудиторных занятий.

При разработке образовательной программы для каждого модуля (учебной дисциплины) предусмотрены соответствующие технологии обучения, которые позволят обеспечить достижение планируемых результатов обучения. При интерактивном обучении реализуется постоянный мониторинг освоения образовательной программы, целенаправленный текущий контроль и взаимодействие (интерактивность) преподавателя и студента в течение всего процесса обучения.

Основная цель применения методов активизации образовательной деятельности – обеспечить системный подход к процессу отбора, структурирования и представления учебного материала, стимулировать мотивацию студентов к его усвоению и пониманию, развить у обучаемых творческие способности и умение работать в коллективе, сформировать чувство личной причастности к коллективной работе и ответственности за результаты своего труда.

На занятиях используются следующие современные образовательные технологии: проблемное обучение, информационные технологии, междисциплинарное обучение и др.

Допускаются комбинированные формы проведения занятий:

- лекционно-практические занятия;
- лекционно-лабораторные занятия;
- лабораторно-курсовые проекты и работы;
- междисциплинарные проекты.

Преподаватели самостоятельно выбирают наиболее подходящие методы и формы проведения занятий из числа рекомендованных и согласуют выбор с кафедрой.

Учебно-методическое обеспечение ООП направления 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика подготовки бакалавров в полном объеме содержится в рабочих программах дисциплин, фонде оценочных средств, программах практик и итоговой аттестации.

Содержание учебно-методических материалов обеспечивает необходимый уровень и объем образования, включая и самостоятельную работу бакалавров, а также предусматривает контроль качества освоения студентами ООП в целом и отдельных ее компонентов.

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 70 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 10 процентов.

При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Время для доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы составляет для каждого студента не менее 2-х часов в неделю.

Вуз обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

ВУЗ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации ООП бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя: измерительные, диагностические, технологические комплексы, оборудование и установки, а также персональные компьютеры и рабочие станции, объединенные в локальные сети с выходом в Интернет, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области фотоники и оптоинформатики.

Физический факультет располагает достаточной материально-технической базой для проведения всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов-бакалавров, предусмотренных учебным планом.

Материально-техническая база, имеющаяся на факультете, обеспечивает проведение учебного процесса в полном объеме. Факультет располагает двумя поточными лекционными аудиториями, оснащенными мультимедийными проекторами и компьютерами для презентаций с доступом в Интернет, аудиториями для проведения семинарских и лекционных занятий для группы 15-20 человек, 7 лабораториями, оснащенными современной вычислительной техникой на каждого студента (10-15 человек) и имеющими условия для проведения семинаров с использованием проекционного оборудования. Учебные аудитории отвечают санитарно-гигиеническим нормам.

Для проведения лабораторных занятий на физическом факультете имеется современное технологическое оборудование: вакуумные технологические установки для магнетронного и термического нанесения металлических и диэлектрических пленок; электропечь ПТК-1,4-40 с контролируемой атмосферой и автоматизированным управлением для получения оксидов с заданными стехиометрией и свойствами; рентгеновский спектрометр-монокроматор РСМ-500; растровый электронный микроскоп JEOL JSM-6380LV с микроанализатором Oxford Instruments для диагностирования морфологии оксидных и металлических нанослоев, составляющих мемристорную структуру; просвечивающий электронный микроскоп ЭМВ-100БР для диагностирования степени совершенства структуры, субструктуры оксидных и металлических нанослоев; рентгеновский дифрактометр ДРОН-4 -01 для определения фазового состава оксидных и металлических нанослоев, составляющих мемристорную структуру; спектрофотометр СФ-56 на основе монокроматора МДР-3; установка для исследования фотолюминесценции оксидных нанослоев; многоканальный цифровой осциллограф-регистратор АСК-4106 с расширенным программным обеспечением, прецизионный LCR измеритель НЮКИ- 3522-50; измеритель импеданса Solartron1260 с диэлектрическим интерфейсом Solartron1296 для исследования электрофизических характеристик образцов и природы мемристорных эффектов.

На кафедре оптики и спектроскопии занятия обеспечены следующим лабораторным оборудованием:

- генераторы активизированной дуги переменного тока и высоковольтной искры ИВС-28, ИВС-29 с поджигом высокочастотным разрядом и напряжением порядка 30000 В;
- спектрометр с плоской дифракционной решеткой PGS-2 с камерой UC-14Т3 (с ПЗС-линейкой TCD1304AP Toshiba);
- учебный волоконно-оптический спектрально-люминесцентный комплекс фирмы Ocean Optics на базе спектрометра USB-2000+XR1 с источником излучения USB-DT и набором зондов для измерения диффузного отражения (ISP-80-8-R), зеркального отражения (RSS-VA), люминесценции (R400-7-SR), пропускания и люминесценции жидких и твердых образцов (CUV-VAR и CUV-ALL-UV);
- Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor-37 (Bruker Optics);
- оптический стол (Honeycomb Table Tops 1HT, Standa);
- Набор оптиковолоконного оборудования в составе: Ромб Френеля FR600QM; Измеритель мощности PM120VA; S120-FC адаптер; адаптер S120-SMA; ADAFC2 адаптер; адаптер ADAFC1;

Волокно многомодовое M72L02; Волокно многомодовое M72L05; Волокно одномодовое P1-630A-FC-2; коннектор 30125D1; призма PS605; призма PS609; Полосовой интерференционный фильтр FL532-10; фотодиод FDS10X10; LG4 очки защитные; Очки защитные LG3; фотодетектор PDA20C/M; блок питания LDS1212-EC;

- 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;

- Модуль ФЭУ в составе: ФЭУ PMC-100-20 с контроллером управления DCC-100, пр-ль Becker&Nickl (Германия); Детектор для ИК области InGaAs; Kit KIT-IF-25C, пр-ль Micro Photon Devices (Италия); Импульсный источник излучения Picorpower LD 375, пр-ль Alphalas (Германия);

- Лазер с гауссовым резонатором LS-2132UTF;

- Лазерный модуль LM-650180 (блок пит., крепл., поворотн.);

- Полупроводниковый лазер с внешним резонатором с возможн. непрер. перестр частоты;

- Комплект времяразрешенных измерений в составе: плата времякоррелированного счёта фотонов TimeNap 260 Pico Single (Picoquant, Германия); Дiodный лазер LD-660 (Alphalas, Германия);

- Рефрактометр ИРФ-454 Б2М;

- Лабораторное оборудование в составе: Спектрометрический комплекс на базе монохроматора МДР-41;

- Лабораторный стенд “Люминесценция” в составе: лазер ЛГИ-21 с блоком питания с импульсным напряжением до 40000 В, осциллограф цифровой Rigol, Фотоэлектронный умножитель (ФЭУ) ФЭУR955P (Hamamatsu), Мультиметр APPA 109N, Дифракционный монохроматор МДР-4, Фазочувствительный нановольтметр;

- установка синтеза, в составе: Термостатируемый реактор, термостата LT-105P, рН-метра 673M, перистальтического насоса Peripump-5186, стола лабораторного с надстройкой, Аквадистиллятора ДЭ-4-09, Блока автоматического титрования БАТ-15.2;

- оборудование Астрономической обсерватории ВГУ: Телескоп системы Риччи-Кретьена, Учебный астрономический комплекс;

- мультимедийные проекторы: Проектор BenQ MS 612ST (2 шт.) и Aser X110 DLP 2500 Lumens SVGA (800\*600), компьютеры для презентаций с доступом в Интернет, МФУ;

- учебная литература, методические указания к выполнению лабораторных практикумов.

Научно-исследовательская работа студентов-бакалавров проводится также и в лабораториях Центра коллективного пользования, в которых студентам предоставляется возможность работы на современном оборудовании для спектральных свойств различных функциональных материалов.

## **6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников**

В Университете созданы условия для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального удовлетворения потребностей студентов в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии. В Университете сформирована система социальной и воспитательной работы. Функционируют следующие структурные подразделения:

- Управление по социальной и воспитательной работе (УВСПР);

- Штаб студенческих трудовых отрядов;

- Центр молодежных инициатив;

- Психолого-консультационная служба (в составе УВСПР);

- Спортивный клуб (в составе УВСПР);

- Концертный зал ВГУ (в составе УВСПР);

- Фотографический центр (в составе УВСПР);

- Оздоровительно-спортивный комплекс (в составе УВСП);
- Бассейн ВГУ.

Системная работа ведется в активном взаимодействии с:

- Профсоюзной организацией студентов;
- Объединенным советом обучающихся;
- Студенческим советом студгородка;
- музеями ВГУ;
- двумя дискуссионными клубами;
- туристским клубом «Белая гора»;
- клубом интеллектуальных игр;
- четырьмя волонтерскими организациями;
- Управлением по молодежной политике Администрации Воронежской области;
- Молодежным правительством Воронежской области;
- Молодежным парламентом Воронежской области.

В составе Молодежного правительства и Молодежного парламента 60% - это студенты Университета.

Координационным органом студенческих объединений ВГУ является Совет обучающихся, определяющий ключевые направления развития внеучебной жизни в университете и призванный обеспечить эффективное развитие студенческих организаций, входящих в его состав.

В состав Совета обучающихся ВГУ входят следующие студенческие организации, реализующие проекты по различным направлениям воспитательной деятельности:

1. Студенческий совет;
2. Молодежное движение доноров Воронежа «Качели»;
3. Клуб интеллектуальных игр ВГУ;
4. Юридическая клиника ВГУ и АЮР;
5. Научно-популярный Лекторий;
6. Штаб студенческих отрядов ВГУ;
7. Всероссийский Студенческий Турнир Трёх Наук;
8. Федеральный образовательный проект «Инфопоток»;
9. Школа актива ВГУ;
10. Археологическое наследие Центрального Черноземья;
11. Студенты – Детям.

На физическом факультете общим руководством воспитательной деятельностью занимается декан, текущую работу осуществляют и контролируют заместители декана, педагоги-организаторы, кураторы учебных групп и органы студенческого самоуправления.

В Университете 9 студенческих общежитий.

Для медицинского обслуживания обучающихся в университете имеется студенческая поликлиника. В поликлинике ведут ежедневный прием терапевты и узкие специалисты. Осуществляется ежедневный амбулаторно-поликлинический прием больных, консультации узкими специалистами, лабораторно-диагностические исследования, а также проводятся лечебно-оздоровительные мероприятия.

Для обеспечения питания в университете имеются пункты общественного питания.

Работают 42 спортивных секций по 30 видам спорта.

Студентам предоставлена возможность летнего отдыха в спортивно-оздоровительном комплексе «Веневитиново», г. Анапе, на острове Корфу (Греция).

Организируются экскурсионные поездки по городам России, бесплатное посещение театров, музеев, выставок, ледовых катков, спортивных матчей, бассейнов.

Работает Центр развития карьеры.

В Университете реализуются социальные программы для студентов, в том числе выделение материальной помощи малообеспеченным и нуждающимся, социальная поддержка отдельных категорий обучающихся.

При успешном выполнении учебного плана на хорошо и отлично обучающиеся на бюджетной основе получают стипендию, а при получении только отличных оценок - повышенную стипендию. Для социально незащищенных студентов предусмотрена социальная стипендия.

На физическом факультете общим руководством воспитательной деятельностью занимается декан, текущую работу осуществляют и контролируют заместители декана, педагоги-организаторы, кураторы учебных групп и органы студенческого самоуправления.

## **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика"**

В соответствии с ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика" оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

На основе требований ФГОС ВО и рекомендаций примерной ООП по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика разработана матрица соответствия компетенций и составных частей ООП (**Приложение 1**).

### **7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация**

Порядок организации и проведения текущего контроля знаний, умений и навыков обучающихся по учебным дисциплинам, практикам и НИР регламентируется Положением П ВГУ 2.1.04 О текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета, утвержденного приказом ректора от 10.11.2015 № 0863.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся по учебным дисциплинам, практикам и НИР регламентируется Положением П ВГУ 2.1.07 – 2015 О проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденного приказом ректора от 10.11.2015 № 0863.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы соответствующие фонды оценочных средств, разработанные на основе Положения П ВГУ 2.1.0 – 2014 О формировании фонда оценочных средств для аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования Воронежского государственного университета, утвержденного приказом ректора от 14.06.2014 № 373.

Организация текущего контроля осуществляется в соответствии с учебным планом подготовки и включает в себя - контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных работ, зачетов и экзаменов; банки тестовых заданий и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых проектов, работ, рефератов и т. п., иные формы контроля, позволяющие оценить уровень освоения компетенций обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебным планом программы. Цель промежуточных аттестаций бакалавров – установить степень соответствия достигнутых бакалаврами промежуточных результатов обучения (освоенных компетенций) планировавшимся при разработке ООП результатам. В ходе промежуточных аттестаций проверяется уровень сформированности компетенций, которые являются базовыми при переходе к следующему году обучения.

### **7.2. Итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика"**

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Цель итоговой аттестации выпускников – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач. Основными задачами итоговой аттестации являются - проверка соответствия выпускника требованиям ФГОС ВО и определение уровня выполнения задач, поставленных в образовательной программе ВО.

Итоговая аттестация включает выполнение выпускной квалификационной работы, государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы. Время, которое отводится на итоговую аттестацию, определяется учебным планом по основной образовательной программе (**Приложение 3**).

Вуз, на основе Положения об итоговой аттестации выпускников вузов Российской Федерации, утвержденного Министерством образования и науки РФ, требований ФГОС ВО и рекомендаций примерной ООП по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и профилю подготовки "Фотоника и оптоинформатика", разрабатывает и утверждает требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ: Стандарт СТ ВГУ 2.1.02 120303Б — 2015 Система менеджмента качества. Структура и содержание государственных аттестационных испытаний по направлению подготовки 12.03.03 – Фотоника и оптоинформатика. Бакалавриат, утвержденный приказом ректора от 30.12.2015.

При организации работы над бакалаврской работой кафедра после завершения теоретического обучения в 7-м семестре проводит работу по выбору и утверждению тем бакалаврских работ. Тематика выпускных квалификационных работ учитывает современные тенденции развития оптики и спектроскопии как на внутреннем, так и на международном уровнях. Бакалаврские выпускные квалификационные работы выполняются по темам, утвержденным Ученым советом физического факультета.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе бакалаврской подготовки Фотоника и оптоинформатика, которую он освоил за время обучения.

Непосредственное руководство бакалаврами осуществляется только руководителями, имеющими ученую степень.

## **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся**

Наряду с классическими формами обучения на кафедрах, осуществляющих учебный процесс по направлению в рамках ООП, предусматривается:

- приглашение ведущих специалистов-практиков из числа руководителей отраслевых предприятий для проведения занятий по дисциплинам профессионального цикла;
- применение образовательных баз знаний и информационных ресурсов глобальной сети Internet для расширения возможностей изучения дисциплин учебного плана и ознакомления с последними достижениями в различных отраслях науки и техники;
- применение ПЭВМ и программ компьютерной графики по циклам общих математических и естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин при проведении практических занятий, курсового проектирования и выполнении ВКР.

Для самостоятельной работы студентов предусматривается разработка по всем дисциплинам ООП методических рекомендаций, с помощью которых студент организует свою работу. В процессе самостоятельной работы студенты имеют возможность контролировать свои знания с помощью разработанных тестов по дисциплинам специальности. Кроме того, в образовательном процессе используется применение электронных мультимедийных учебников и учебных пособий.

В дисциплинах профессионального цикла предусмотрено использование инновационных технологий (средства телекоммуникации, мультимедийные проекторы, сочлененные с ПЭВМ, специализированное программное обеспечение).

Кроме того, в образовательном процессе используются следующие инновационные методы:

- применение электронных мультимедийных учебников и учебных пособий;
- применение активных методов обучения, «контекстного обучения» и «обучения на основе

опыта»;

- использование проектно-организационных технологий обучения работе в команде над комплексным решением практических задач.

ООП составлена кафедрой оптики спектроскопии

ООП одобрена Научно-методическим советом физического факультета от 23.12.2015 г., протокол №12

Декан физического факультета \_\_\_\_\_ /А.М. Бобрешов/

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

Руководитель (куратор) программы \_\_\_\_\_ /Л.Ю. Леонова/

















**Приложение 2А**  
**Сводные данные по бюджету времени (в неделях)**

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Теоретическое обучение	19	17 2/3	<b>36 2/3</b>	19	18	<b>37</b>	19	17	<b>36</b>	11 2/3	13	<b>24 2/3</b>	134 1/3
Э	Экзаменационные сессии	2 2/3	2 2/3	<b>5 1/3</b>	2 1/3	2 2/3	<b>5</b>	2 1/3	2 2/3	<b>5</b>	1 1/3	1 1/3	<b>2 2/3</b>	18
У	Учебная практика (концентр.)		2	<b>2</b>		2	<b>2</b>							4
	Учебная практика (рассред.)													
Н	Научно-исслед. работа (концентр.)								4	<b>4</b>				4
	Научно-исслед. работа (рассред.)													
П	Производственная практика (концентр.)										8	2	<b>10</b>	10
	Производственная практика (рассред.)													
Д	Выпускная квалификационная работа											2	<b>2</b>	2
Г	Защита ВКР											2	<b>2</b>	2
К	Каникулы	2	6	<b>8</b>	2	6	<b>8</b>	2	5	<b>7</b>	2	8 2/3	<b>10 2/3</b>	33 2/3
<b>Итого</b>		<b>23 2/3</b>	<b>28 1/3</b>	<b>52</b>	<b>23 1/3</b>	<b>28 2/3</b>	<b>52</b>	<b>23 1/3</b>	<b>28 2/3</b>	<b>52</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>52</b>	<b>208</b>
Студентов														
Групп														



### Приложение 3 Учебный план 1 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 1											Семестр 2											Итого за курс												
			Контроль	Часов								ЗЕТ	Неделя	Контроль	Часов								ЗЕТ	Неделя	Контроль	Часов								ЗЕТ			
				Всего	Ауд					СРС	Контр оль				Всего	Ауд					СРС	Контр оль				Всего	Ауд					СРС	Контр оль				
					Всего	Лек	Лаб	Пр	КСР							Всего	Лек	Лаб	Пр	КСР							Всего	Лек	Лаб	Пр	КСР						
<b>ИТОГО</b>				<b>1 116</b>									<b>30</b>	21 2/3		<b>1 152</b>									<b>31</b>	22 1/3		<b>2 268</b>									<b>60</b>
<b>ИТОГО по ООП (без факультативов)</b>				<b>1 116</b>									<b>30</b>			<b>1 152</b>									<b>31</b>			<b>2 268</b>									<b>60</b>
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (час/нед)	ООП, факультативы (в период ТО)			<b>51</b>												<b>51</b>												<b>51</b>									
	ООП, факультативы (в период экз. сес.)			<b>54</b>												<b>54</b>												<b>54</b>									
	Аудиторная (ООП - физ.к.) (чистое ТО)			<b>28</b>												<b>27</b>												<b>27</b>									
	Ауд. (ООП - физ.к.) с расср. практ. и НИ			<b>28</b>												<b>27</b>												<b>27</b>									
	Аудиторная (физ.к.)			<b>3</b>												<b>3</b>												<b>3</b>									
<b>ДИСЦИПЛИНЫ</b>			(Δ)	Δ 54										ТО: 19□		Δ 54										ТО: 17 2/3□		Δ 108									
			(Предельное)	1 170										ТО*: 19□		1 098										ТО*: 17 2/3□		2 268									
			(План)	<b>1 116</b>	<b>580</b>	<b>252</b>	<b>114</b>	<b>214</b>	<b>392</b>	<b>144</b>	<b>30</b>		Э: 2 2/3	<b>1 044</b>	<b>524</b>	<b>190</b>	<b>134</b>	<b>200</b>	<b>376</b>	<b>144</b>	<b>28</b>		Э: 2 2/3	<b>2 160</b>	<b>1 104</b>	<b>442</b>	<b>248</b>	<b>414</b>	<b>768</b>	<b>288</b>	<b>57</b>						
1	Б1.Б.1	История	Экз	<b>144</b>	56	18		38		52	36	4											Экз	<b>144</b>	56	18		38		52	36	4					
2	Б1.Б.4	Иностранный язык	За	<b>72</b>	38		38		34		2		За	<b>72</b>	34		34		38		2		За(2)	<b>144</b>	72		72		72		4						
3	Б1.Б.5	Математический анализ	Экз К(2)	<b>144</b>	76	38		38		32	36	4	Экз За К(2)	<b>144</b>	68	34		34		40	36	4	Экз(2) За К(4)	<b>288</b>	144	72		72		72	72	8					
4	Б1.Б.6	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Экз К	<b>108</b>	56	18		38		16	36	3										Экз К	<b>108</b>	56	18		38		16	36	3						
5	Б1.Б.7	Дифференциальные и интегральные уравнения											Экз К(2)	<b>144</b>	68	34		34		40	36	4	Экз К(2)	<b>144</b>	68	34		34		40	36	4					
6	Б1.Б.12	Алгоритмы и языки программирования											За К	<b>72</b>	32	16	16		40		2		За К	<b>72</b>	32	16	16		40		2						
7	Б1.Б.13	Информатика	За К	<b>72</b>	56	38		18		16		2										За К	<b>72</b>	56	38		18		16		2						
8	Б1.Б.14	Химия											За	<b>108</b>	32	16	16		76		3		За	<b>108</b>	32	16	16		76		3						
9	Б1.Б.16	Механика и молекулярная физика	Экз За К(2)	<b>216</b>	94	38	38	18		86	36	6										Экз За К(2)	<b>216</b>	94	38	38	18		86	36	6						
10	Б1.Б.18	Электричество и магнетизм											Экз За К(2)	<b>180</b>	84	34	34	16	60	36	5		Экз За К(2)	<b>180</b>	84	34	34	16	60	36	5						
11	Б1.Б.23	Физическая культура	За	<b>18</b>	18	8		10				1	За	<b>18</b>	18	6		12			1		За(2)	<b>36</b>	36	14		22			1						
12	Б1.Б.26	Русский язык для устной и письменной коммуникации	За	<b>72</b>	18	18				54		2										За	<b>72</b>	18	18				54		2						
13	Б1.В.ОД.1	Начертательная геометрия											Экз К	<b>144</b>	66	16		50		42	36	4	Экз К	<b>144</b>	66	16		50		42	36	4					
14	Б1.В.ОД.4	Введение в фотонику											За КР	<b>108</b>	68	34	34		40		3		За КР	<b>108</b>	68	34	34		40		3						
15	Б1.В.ОД.11	Инженерная и компьютерная графика	ЗаО	<b>144</b>	76	38	38		68		4		ЗаО	<b>144</b>	76	38	38		68		4		ЗаО	<b>144</b>	76	38	38		68		4						
16		Элективные курсы по физической культуре		<b>54</b>	54			54						<b>54</b>	54			54						<b>108</b>	108			108									
17	Б1.В.ДВ.1.1	Основы патентования и защиты интеллектуальной собственности	За К	<b>72</b>	38	38				34		2										За К	<b>72</b>	38	38				34		2						
18	Б1.В.ДВ.1.2	Дополнительные главы информатики	За К	<b>72</b>	38	38				34		2										За К	<b>72</b>	38	38				34		2						
19	Б1.В.ДВ.1.3	Тренинг общения (для студентов с ОВЗ)	За К	<b>72</b>	38	38				34		2										За К	<b>72</b>	38	38				34		2						
<b>ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>				Экз(4) За(6) ЗаО К(7)									Экз(4) За(7) КР К(8)									Экз(8) За(13) ЗаО КР К(15)															
<b>УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА</b>			(План)											108							3	2		108							3						
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности														108							3	2		108							3						
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>			(План)																																		
<b>НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБО</b>			(План)																																		
<b>ИА</b>																																					
<b>КАНИКУЛЫ</b>												2																			6						



### 3 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 5											Семестр 6											Итого за курс										
			Контроль	Часов							ЗЕТ	Неделя	Контроль	Часов							ЗЕТ	Неделя	Контроль	Часов						ЗЕТ					
				Всего	Ауд					СРС				Контр оль	Всего	Ауд								СРС	Контр оль	Всего	Ауд					СРС	Контр оль	Всего	
					Всего	Лек	Лаб	Пр	КСР							Всего	Лек	Лаб	Пр	КСР							Всего	Лек	Лаб		Пр				КСР
ИТОГО				1 098								29	21 1/3		1 174							31	23 2/3		2 272						60				
ИТОГО по ООП (без факультативов)				1 098								29	21 1/3		1 174							31	23 2/3		2 272					60					
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (час/нед)	ООП, факультативы (в период ТО)			54											50										52										
	ООП, факультативы (в период экз. сес.)			31											41										36										
	Аудиторная (ООП - физ.к.) (чистое ТО)			21											19										20										
	Ауд. (ООП - физ.к.) с расср. практ. и НИ			21											19										20										
	Аудиторная (физ.к.)			3											4										3										
ДИСЦИПЛИНЫ			(Δ)	Δ 54							Δ 54		ТО: 19□		Δ 104							Δ 36		ТО: 17□		Δ 158				Δ 90					
			(Пределное)	1 152								126		ТО*: 19□		1 062								144		ТО*: 17□		2 214				270			
			(План)	1 098	446	224	76	146		580	72	29		Э: 2 1/3		958	376	152	134	90		474	108	25		Э: 2 2/3		2 056	822	376	210	236	1 054	180	54
1	Б1.Б.2	Философия												Экз	144	50	34		16		58	36	4		Экз	144	50	34		16	58	36	4		
2	Б1.Б.15	Экология	За	72	38	38				34		2													За	72	38	38			34		2		
3	Б1.Б.17	Безопасность жизнедеятельности	За	108	36	18		18		72		3													За	108	36	18		18	72		3		
4	Б1.Б.24	Квантовая теория	Экз За КР К(2)	216	94	56		38		86	36	6													Экз За КР К(2)	216	94	56		38	86	36	6		
5	Б1.В.ОД.6	Волноводная фотоника	ЗаО	252	114	38	76			138		7													ЗаО	252	114	38	76		138		7		
6	Б1.В.ОД.8	Основы фотоники												За	144	68	34	34			76		4			За	144	68	34	34		76		4	
7	Б1.В.ОД.9	Современные методы исследования материалов фотоники												За	288	84		84			204		8			За	288	84		84		204		8	
8	Б1.В.ОД.12	Оптическая физика	ЗаО	108	38	38				70		3		Экз	108	50	34	16			22	36	3		Экз ЗаО	216	88	72	16		92	36	6		
9	Б1.В.ОД.13	Оптическое материаловедение												Экз За	108	32	16		16		40	36	3		Экз За	108	32	16		16	40	36	3		
10		Элективные курсы по физической культуре	За	54	54			54						За	58	58			58						За(2)	112	112			112					
11	Б1.В.ДВ.3.1	Технологические основы конструирования элементной базы фотоники												За КР	108	34	34				74		3			За КР	108	34	34			74		3	
12	Б1.В.ДВ.3.2	Интегральная оптика												За КР	108	34	34				74		3			За КР	108	34	34			74		3	
13	Б1.В.ДВ.6.1	Методы обработки оптических сигналов	За	144	36	18		18		108		4													За	144	36	18		18	108		4		
14	Б1.В.ДВ.6.2	Контроль параметров изделий фотоники и оптоинформатики	За	144	36	18		18		108		4													За	144	36	18		18	108		4		
15	Б1.В.ДВ.8.1	Теория и практика голографии	Экз К	144	36	18		18		72	36	4													Экз К	144	36	18		18	72	36	4		
16	Б1.В.ДВ.8.2	Волоконно-оптические линии связи	Экз К	144	36	18		18		72	36	4													Экз К	144	36	18		18	72	36	4		
<b>ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>				Экз(2) За(4) ЗаО(2) КР К(3)								Экз(3) За(4) КР								Экз(5) За(8) ЗаО(2) КР(2) К(3)															
<b>УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА</b>			(План)																																
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>			(План)																																
<b>НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБО</b>			(План)												216							6	4			216						6			
Научно-исследовательская работа															216							6	4			216						6			
<b>ИА</b>																																			
<b>КАНИКУЛЫ</b>												2																							

## 4 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 7											Семестр 8											Итого за курс										
			Контроль	Часов								ЗЕТ	Неделя	Контроль	Часов								ЗЕТ	Неделя	Контроль	Часов						ЗЕТ			
				Всего	Ауд					СРС	Контр оль				Всего	Ауд					СРС	Контр оль				Всего	Ауд						СРС	Контр оль	Всего
					Всего	Лек	Лаб	Пр	КСР							Всего	Лек	Лаб	Пр	КСР							Всего	Лек	Лаб	Пр	КСР				
<b>ИТОГО</b>				<b>1 134</b>								<b>32</b>	21		<b>1 098</b>								<b>31</b>	20 1/3		<b>2 232</b>						<b>62</b>			
<b>ИТОГО по ООП (без факультативов)</b>				<b>1 134</b>								<b>32</b>			<b>1 026</b>								<b>29</b>			<b>2 160</b>						<b>60</b>			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (час/нед)		ООП, факультативы (в период ТО)		54											54											54									
		ООП, факультативы (в период экз. сес.)		54											54											54									
		Аудиторная (ООП - физ.к.)(чистое ТО)		20											14											17									
		Ауд. (ООП - физ.к.) с расср. практ. и НИ		20											14											17									
<b>ДИСЦИПЛИНЫ</b>			(Δ)										ТО: 11 2/3											ТО: 13□											
			(Предельное)	702								72	ТО*: 11 2/3		774								72	ТО*: 13□		1 476						144			
			(План)	702								228 108 48 72 402 72 20	Э: 1 1/3		774								212 138 12 62 490 72 22	Э: 1 1/3		1 476						440 246 60 134 892 144 41			
1	Б1.Б.22	Основы оптоинформатики	ЗаО	90	48	24		24	42		3		Экз	126	24	12		12	66	36	4		Экз ЗаО	216	72	36		36	108	36	6				
2	Б1.Б.25	Правоведение											За	72	12	12			60		2		За	72	12	12			60		2				
3	Б1.В.ОД.2	Менеджмент	За	108	36	12		24	72		3											За	108	36	12		24	72		3					
4	Б1.В.ОД.3	Экономика предприятия											За	108	24	12		12	84		3		За	108	24	12		12	84		3				
5	Б1.В.ОД.5	Метрология, стандартизация, сертификация	ЗаО	72	24	12		12	48		2		Экз	108	24	12		12	48	36	3		Экз ЗаО	180	48	24		24	96	36	5				
6	Б1.В.ОД.7	Основы лазерной техники	Экз За	108	36	24		12	36	36	3											Экз За	108	36	24		12	36	36	3					
7	Б1.В.ОД.9	Современные методы исследования материалов фотоники	За	108	36			36	72		3											За	108	36			36		72		3				
8	Б1.В.ДВ.5.1	Основы оптических измерений											ЗаО	108	38	26	12		70		3		ЗаО	108	38	26	12		70		3				
9	Б1.В.ДВ.5.2	Дифракционная оптика											ЗаО	108	38	26	12		70		3		ЗаО	108	38	26	12		70		3				
10	Б1.В.ДВ.9.1	Специальные разделы оптического материаловедения											ЗаО	180	64	38		26	116		5		ЗаО	180	64	38		26	116		5				
11	Б1.В.ДВ.9.2	Фотонные кристаллы											ЗаО	180	64	38		26	116		5		ЗаО	180	64	38		26	116		5				
12	Б1.В.ДВ.10.1	Основы квантовой электроники	Экз	216	48	36	12		132	36	6											Экз	216	48	36	12		132	36	6					
13	Б1.В.ДВ.10.2	Оптические покрытия и фильтры	Экз	216	48	36	12		132	36	6											Экз	216	48	36	12		132	36	6					
14	ФТД.1	Современные технологии в фотонике и оптоинформатике											За	72	26	26			46		2		За	72	26	26			46		2				
<b>ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>				Экз(2) За(3) ЗаО(2)									Экз(2) За(2) ЗаО(2)									Экз(4) За(5) ЗаО(4)													
<b>УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА</b>			(План)																																
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>			(План)	432								12	8		108								3	2		540						15			
		Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности		432								12	8													432						12			
		Преддипломная													108								3	2		108						3			
<b>НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБО</b>			(План)																																
<b>ИА</b>													216								6	4		216						6					
<b>КАНИКУЛЫ</b>												2												8 2/3											

## Приложение 4 Аннотации учебных курсов

### Б1.Б.1 История

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения учебной дисциплины – 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 исторического синтеза.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) формирование у студентов научного мировоззрения, представлений о закономерностях исторического процесса;
- 2) формирование у студентов исторического сознания, воспитание уважения к отечественной истории, к деяниям предков;
- 3) развитие у студентов творческого мышления, выработка умений и навыков исторических исследований;
- 4) выработка умений и навыков использования исторической информации при решении задач в практической профессиональной деятельности;
- 5) формирование знания основ истории, основ и многовариантности исторического процесса, места человека в историческом процессе и в организации общества, нравственных норм и обязанностей человека;
- 6) выработка умений применять социально-гуманитарную терминологию, анализировать и оценивать социальную информацию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.Б.1 История является базовой дисциплиной блока Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Лекции:

- 1.1 Образование и развитие Древнерусского государства (IX-XII) вв;
- 1.2 Образование Российского централизованного государства (XIV-XVI вв.);
- 1.3 Основные тенденции развития России в XVII-XVIII вв.;
- 1.4 Российская империя в XIX в.: основные тенденции развития;
- 1.5 Россия в 1900-1916 гг.;
- 1.6 Становление и развитие советского государства (1917 г. – 1930-е гг.);
- 1.7 СССР в годы Великой Отечественной войны (1941-1945 гг.). Послевоенное восстановление народного хозяйства СССР;
- 1.8 СССР (1953-1985 гг.): основные тенденции социально-экономического и общественно-политического развития;
- 1.9 Российская Федерация (1990-е гг. – современный этап развития).

2. Практические занятия:

- 2.1 Введение в дисциплину «История»;
- 2.2 Образование Древнерусского государства. Политическая история и социально-экономическое развитие Киевской Руси в IX-XI вв.;
- 2.3 На развилке исторических путей. Русь в XII-XIV веках;
- 2.4 Образование единого Российского государства (XIV-XV вв.);
- 2.5 Единое Российское централизованное государство в XVI в.;
- 2.6 Смутное время. Россия при первых Романовых (XVII в.);

- 2.7 Модернизация России при Петре I Великом;
- 2.8 Россия в эпоху дворцовых переворотов (1725-1762г.);
- 2.9 Российская империя в период правления Екатерины II Великой (1762-1796 гг.) Павла I;
- 2.10 Российская империя в первой половине XIX в.;
- 2.11 Российская империя во второй половине XIX в.;
- 2.12 Общественно-политическое и социально-экономическое развитие России в начале XX в.;
- 2.13 Революционные события 1917 г. и гражданская война в России, ее причины, этапы, итоги;
- 2.14 Образование СССР и его развитие в 20-30-е гг.;
- 2.15 СССР накануне и в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг.;
- 2.16 СССР в 1945-1984 гг.: основные тенденции развития;
- 2.17 «Перестройка» в СССР (1985-1991 гг.) и ее итоги. Россия в 90-е гг. XX в. Рождение Российской Федерации;
- 2.18 Российская Федерация на современном этапе развития.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, тестирование, деловая (ролевая) игра.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК): ОК-2, ОК-7;
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.2 Философия

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** освоение курса Б1.Б.2. «Философия» должно содействовать выработке непредвзятой, многомерной оценки философских и научных течений, направлений, школ. Изучение дисциплины направлено на развитие навыков критического восприятия и оценки источников информации; умения логично формулировать, излагать и аргументированно отстаивать собственное видение проблемы и способов их разрешения; овладение приемами введения дискуссии, полемики, диалога.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) формирование представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования;
- 2) овладение базовыми принципами и приемами философского познания;
- 3) введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности;
- 4) выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.Б.2 «Философия» является базовой дисциплиной блока Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Философия, ее предмет и место в культуре;
2. Исторические типы философии. Философские традиции и современные дискуссии;
3. Философская онтология;
4. Теория познания;
5. Философия и методология науки;
6. Социальная философия и философия истории;
7. Философская антропология.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, доклад, коллоквиум

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК): ОК-1, ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -

### Б1.Б.3 Экономика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение дисциплины "Экономика" имеет своей целью обеспечить подготовку высококвалифицированных бакалавров физики, обладающих необходимыми знаниями в области экономической теории, позволяющими разбираться и ориентироваться в происходящих экономических процессах и явлениях, в том числе связанных с их будущей профессиональной деятельностью. Для реализации данной цели ставятся следующие задачи:

- изучить базовые экономические категории;
- раскрыть содержание экономических отношений и законов экономического развития;
- изучить экономические системы, основные микро- и макроэкономические проблемы, рынок, рыночный спрос и рыночное предложение;
- усвоить принцип рационального экономического поведения хозяйствующих субъектов в условиях рынка;
- уяснить суть основных аспектов функционирования мировой экономики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.Б.3 Экономика является базовой дисциплиной блока Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Экономическая теория: предмет, функции, развитие.
2. Экономика как социально-экономическая система.
3. Общественное производство и воспроизводство.
4. Рынок и механизм его функционирования.
5. Рынки факторов производства.
6. Экономика фирмы.
7. Национальная экономика.
8. Инвестиции и экономический рост.
9. Доходы, уровень и качество жизни населения.
10. Экономическая политика государства и ее виды.
11. Макроэкономическая нестабильность.
12. Мировая экономика.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, индивидуальные задания

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК): ОК-3, ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -



#### Б1.Б.4 Иностранный язык

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** углубление знаний в области иностранного языка; изучение теории иностранного языка и культуры общения на иностранном языке; овладение всеми видами речевой деятельности на изучаемом иностранном языке (чтение, говорение, письмо, аудирование); знакомство с различными видами деятельности в области теории и практики межкультурной коммуникации; изучение культуры и географии стран изучаемого языка.

В ходе изучения дисциплины «Иностранный язык» студенты должны:

- иметь представление о теории иностранного языка и культуры общения на иностранном языке;
- овладеть иностранным языком в объёме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;
- знать лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка);
- уметь читать оригинальную литературу по специальности на иностранном языке для получения необходимой информации;
- иметь навыки к письменному аргументированию изложения собственной точки зрения; публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; критического восприятия информации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.Б.4 Иностранный язык является базовой дисциплиной блока Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, тестирование, индивидуальные задания

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

а) общекультурные (ОК): ОК-5, ОК-7

б) общепрофессиональные (ОПК) -

в) профессиональные (ПК) -

### Б1.Б.5 Математический анализ

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение дифференциального и интегрального исчисления функции одной вещественной переменной, лежащего в основе всех физических и математических курсов, 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 дисциплины:**

- сформировать у студентов понимание роли математики в современном мире, науке и практической деятельности в избранной специальности;
- обучить студентов основным понятиям и методам решения типовых задач математического анализа в объеме, достаточном для изучения физических дисциплин на современном научном уровне, развитие навыков математического мышления;
- научить студентов эффективно использовать математический аппарат при изучении физических дисциплин;
- формулировать и решать профессиональные задачи с использованием аппарата математического анализа.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.5 "Математический анализ" относится к базовой части блока Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Числовые множества. 2. Предел последовательности. 3. Предел функции. 4. Теоремы о непрерывных функциях. 5. Дифференциальное исчисление. 6. Теоремы о дифференцируемых функциях. 7. Неопределённые интегралы. 8. Определённые интегралы. 9. Геометрические приложения определённого интеграла. 10. Функции многих переменных. 11. Экстремумы функций многих переменных. 12. Кратные интегралы. 13. Криволинейные интегралы. 14. Числовые ряды. 15. Функциональные и степенные ряды. 16. Интегралы, зависящие от параметра. 17. Ряды Фурье и преобразование Фурье.

**Формы текущей аттестации:** коллоквиумы, контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты, экзамены

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-1
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.6 Аналитическая геометрия и линейная алгебра

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целями учебной дисциплины Б1.Б.6 «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» являются: овладение начальными знаниями по геометрии, необходимыми для изучения других дисциплин специальности, знакомство студентов с основными понятиями и методами линейной алгебры, формирование у студентов научного математического мышления, умение применять математический аппарат для исследования физических процессов. Основная задача учебной дисциплины является: формирование всесторонних знаний об основных алгебраических структурах и основах аналитической геометрии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.6 "Аналитическая геометрия и линейная алгебра" относится к базовой части блока Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Системы линейных уравнений;
2. Матричный аппарат линейной алгебры;
3. Собственные числа и собственные векторы.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-1
- в) профессиональные (ПК) -

### Б1.Б.7 Дифференциальные и интегральные уравнения

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель дисциплины - сформировать у студентов фундаментальные основы весьма разветвленного базового курса «Дифференциальные и интегральные уравнения», позволяющие вести исследования по различным научным направлениям специальности.

**Задачи дисциплины:**

- изучение базовых понятий теории Дифференциальных и интегральных уравнений;
- освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
- приобретение опыта работы с математической и связанной с математической научной и учебной литературой;
- развитие четкого логического мышления. Входит рассмотрение основных понятий, результатов и качественных методов исследования обыкновенных дифференциальных уравнений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина "Дифференциальные и интегральные уравнения" относится к дисциплинам базовой части блока Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Данная дисциплина является необходимой для освоения остальных дисциплин профессионального цикла ООП. Содержание дисциплины базируется на знаниях, приобретенных в курсах математического анализа и линейной алгебры.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Введение в предмет. История. Основные понятия. Уравнения первого порядка.
2. Уравнения  $n$ -го порядка. Линейные уравнения.
3. Системы линейных уравнений.
4. Устойчивость решений.
5. Метод ванн дер Поля.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-1, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) -

Б1.Б.8 Теория функций комплексного переменного  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение операций с комплексными числами, функций комплексных переменных, условий Коши-Римана, интегралов по кривым в комплексной плоскости, методов разложения аналитических функций в ряды Тейлора и Лорана. Применение теории вычетов для вычисления интегралов по замкнутым и бесконечным контурам, изучение методов аналитического продолжения, конформных отображений, преобразования Лапласа и операционного исчисления.

В результате изучения базовой части цикла студент должен:

- знать основные операции с комплексными числами и уметь раскладывать аналитические функции в ряды Тейлора и Лорана;
- уметь применять теорию вычетов для вычисления интегралов по замкнутым и бесконечным контурам;
- владеть навыками использования преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений с начальными условиями.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.Б.8 "Теория функций комплексного переменного" относится к дисциплинам базовой части блока Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика и является продолжением математического анализа и широко используется во всех разделах теоретической физики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Комплексные числа и функции. Дифференцируемость, аналитические функции.
2. Интеграл по контуру, связь комплексного интеграла с вещественным криволинейным, свойства интеграла, основные теоремы. Числовые и функциональные ряды.
3. Особые точки, вычеты, вычисление интегралов с помощью вычетов.
4. Преобразование Лапласа, операционное исчисление.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-1
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.9 Теория вероятностей и математическая статистика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучить основы вероятностно-статистического подхода к анализу случайных событий, случайных величин и процессов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.Б.9 "Теория вероятностей и математическая статистика" относится к дисциплинам базовой части блока Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Являясь неотъемлемой частью предметной области "Математика", раздел "Теория вероятностей и математическая статистика" связан с другими разделами математики. Поэтому преподавание учебной дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" методически связано с преподаванием других математических дисциплин. Фундаментальные понятия и факты теории вероятностей и математической статистики используются в курсах квантовая механика, квантовая теория, а также в других математических дисциплинах.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий. Повторение испытаний.

Раздел 2. Случайная величина (одномерный случай).

Раздел 3. Многомерные случайные величины.

Раздел 4. Математическая статистика.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-1, ОПК-3

в) профессиональные (ПК) -

**Б1.Б.10 Архитектура вычислительных систем**  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование у студентов понимания принципов организации современных вычислительных систем, их состава и функций компонентов, получение навыков использования языков программирования при разработке современных вычислительных систем; приобретение опыта компьютерного моделирования объектов предметной области на примере задач моделирования элементов вычислительной системы.

**Задачи курса:**

- получить знание теоретических принципов, конструктивных и технологических основ создания цифровой электронной аппаратуры с обращением основного внимания к архитектуре, функциональным узлам и элементной базе современных ЭВМ и вычислительных систем;
- освоение базовых принципов организации и элементной базы современных цифровых вычислительных систем, иерархии цифровой аппаратуры, архитектуры памяти вычислительных систем, современных микропроцессоров, высокопроизводительных вычислительных систем параллельного действия; нейросетевых вычислительных систем.
- умение выполнять практические задания по разработке параллельных алгоритмов и программ.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.Б.10 "Архитектура вычислительных систем" относится к дисциплинам базовой части блока Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Тема 1. История развития компьютерной техники. Классификация ЭВМ. Классификация ЭВМ по принципу действия.

Тема 2. Центральные и внешние устройства ЭВМ

Тема 3. Шинная системотехника.

Тема 4. Программное управление ЭВМ.

Тема 5. Микропроцессоры компьютера.

Тема 6. Базовая система ввода/вывода (BIOS).

Тема 7. Память компьютера: основная память.

Тема 8. Память компьютера: внешняя память.

Тема 9. Устройства ввода и вывода

Тема 10. Ассемблер как машинно-ориентированный язык программирования.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, лабораторная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9

в) профессиональные (ПК) -



## Б1.Б.11 Математическое моделирование в фотонике

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс "Математическое моделирование в фотонике" имеет своей целью 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 дисциплины:

- формирование у студентов теоретических знаний необходимых для построения оптических систем, включая знание особенностей работы программного обеспечения для расчета элементов и систем фотоники;
- формирование навыков работы со специализированным программным обеспечением для расчета систем фотоники различного назначения;
- формирование способностей создавать модели разнообразных элементов и систем фотоники.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.Б.11 "Математическое моделирование" относится к дисциплинам базовой части блока Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Общие сведения о расчете и моделировании в фотонике;
2. Изучение основ работы в специализированных программных пакетах для расчета систем фотоники различного назначения;
3. Моделирование некоторых оптических элементов и простейших оптических систем с заданными характеристиками в специализированных программных пакетах для расчета систем фотоники различного назначения.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-7
- в) профессиональные (ПК) - ПК-2, ПК-5

**Б1.Б.12 Алгоритмы и языки программирования**  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование у студентов знаний современных технических и программных средств взаимодействия с компьютером, современных технологий разработки алгоритмов и программ, методов тестирования, отладки и решения задач, средств и методов машинной графики, методик и языков объектно-ориентированного программирования.

**Задачи курса:**

- умение использовать современные информационные технологии методов сбора, представления, хранения, обработки и передачи информации с использованием компьютеров;
- получение навыков создания, отладки и тестирования программ, представления результатов в удобном для пользователя виде, создания диалоговых и графических программ, используя современные универсальные языки программирования;
- умение самостоятельно разработать алгоритмы будущих приложений, написать код, отладить и получить решения предусмотренных задач различной сложности и объема.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.12 «Алгоритмы и языки программирования» относится к базовой части блока Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Введение.
2. Основы программирования на языке ассемблера.
3. Алгоритмические языки программирования.
4. Процедурное программирование.
5. Объектно-ориентированное программирование. Проектирование программных алгоритмов.
6. Программные данные и алгоритмы.
7. Проектирование программных систем.
8. Программирование графического интерфейса пользователя.
9. Основы офисного программирования

**Формы текущей аттестации:** лабораторная работа, тестирование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.13 Информатика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** обеспечение студентов базовыми компетенциями (знаниями, умениями и навыками) 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.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.13 «Информатика» относится к базовой части блока Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. «Информатика» является предшествующей для следующих дисциплин: "Теория информации и информационных систем"; "Архитектура вычислительных систем"; "Алгоритмы и языки программирования"; "Математическое моделирование в фотонике".

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 13 разделов.

Раздел 1. История информатики, информация.

Раздел 2. История развития ЭВМ. Архитектура ЭВМ.

Раздел 3. Системы счисления. Логические основы организации ЭВМ.

Раздел 4. Программное обеспечение.

Раздел 5. Системное программное обеспечение.

Раздел 6. Текстовые редакторы.

Раздел 7. Пакеты математических программ.

Раздел 8. Компьютерные сети.

Раздел 9. Основы сжатия информации.

Раздел 10. Основы информационной безопасности.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9

в) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.14 Химия

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной задачей курса химии является изложение общетеоретического фундамента химической науки в целом. Рассматриваются общетеоретические концепции, законы, теории, такие как: Периодический закон, атомно-молекулярное учение, теория химического строения, строение атома и химическая связь, химическая кинетика и термодинамика. Изучение разделов химии преследует цель развить у студентов химическое мышление, научить теоретическому подходу к научным проблемам и критически воспринимать, казалось бы, незыблемые химические теории, т. к. все они неизбежно уточняются со временем. Цель и задача неорганической химии состоит в изучении свойств элементов и образуемых ими соединений. В основу положен Периодический закон как основа химической систематики. Приводится общая характеристика подгрупп элементов Периодической системы. Исследуются особенности химии конкретных элементов и их наиболее важных соединений. Большое внимание уделяется проблемам получения новых неорганических веществ с заранее заданными свойствами. Серьезное внимание уделяется в изучаемом курсе проблемам защиты окружающей среды.

В ходе изучения дисциплины «Химия» студенты должны:

- знать роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества; важнейшие химические понятия и основные учения, биологическую роль элементов и их соединений;
- уметь использовать знания теоретических основ химии для объяснения свойств веществ и реакций, в которых они участвуют; применять знания в области химии; выполнять химический эксперимент по получению конкретных веществ, их распознаванию, объяснять наблюдаемые явления, подтверждать их уравнениями реакций, проводить расчеты, обосновывать выводы по работе; проводить поиск химической информации с использованием различных источников;
- владеть важнейшими элементами техники лабораторного эксперимента; методами безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.14 «Химия» относится к базовой части блока Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Введение. Основные понятия и законы химии.
2. Современная химическая атомистика.
3. Химическая кинетика;
4. Химическая термодинамика и химическое равновесие.
5. Растворы.
6. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.
7. Строение атома. Периодический закон.
8. Теория химической связи.
9. Комплексные соединения.
10. Обзор s- и sp – элементов IA – VIIIA групп.
11. Обзор d-элементов IB-VIIIB групп.

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-1

в) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.15 Экология

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является усвоение студентами современных научных знаний о экосистемах и их взаимодействии со средой. В задачи дисциплины входит овладение основными понятиями общей экологии; усвоение законов структурной и функциональной организации 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.

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;

владеть: навыками использования экологических знаний в практической деятельности в рамках выбранной специальности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.15 «Экология» относится к базовой части блока Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 9 разделов.

Раздел 1. Предмет, методология и задачи курса

Раздел 2. Основы общей экологии.

Раздел 3. Учение о биосфере

Раздел 4. Воздействие человека на биосферу.

Раздел 5. Основные законы экологии, правила и принципы.

Раздел 6. Техногенные физические загрязнения и естественный фон.

Раздел 7. Шумы. Методы защиты от шумов. Вибрация.

Раздел 8. Тепловое, ультрафиолетовое, лазерные излучения

Раздел 9. Ионизирующее излучение.

**Формы текущей аттестации:** реферат, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-1

в) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.16 Механика и молекулярная физика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** сформировать у студентов научную картину мира и дать им основные представления о научном методе познания. Изложить студентам теорию классической механики и описать специальную теорию относительности, а так же основы молекулярно-кинетической теории. Научить студентов решать задачи, рассматривающие механическое движение простейших модельных объектов и сложных систем, используя при решении основные законы, теоретические представления и модели механики и молекулярной физики.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: предмет и объект изучения, методы исследования, современные концепции, достижения науки в данной области;

Знать: основные физические величины, их определения, единицы измерения в системе единиц СИ, основные системы координат, физические явления, законы и процессы, происходящие в природе, связь между ними; устройство и принцип работы экспериментальных установок;

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

Владеть: 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.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.16 «Механика и молекулярная физика» относится к базовой части цикла Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Изучение дисциплины проводится на базе общих математических курсов с учётом требований к уровню подготовки, необходимых для освоения основной образовательной программы. Дисциплина является предшествующей для курсов "Электричество и магнетизм", "Оптика".

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из двух частей.

I. Механика.

1. Кинематика.
2. Динамика материальной точки.
3. Законы сохранения в механике.
4. Законы сохранения в механике.
5. Динамика вращательного движения.
6. Элементы динамики в жидкости.
7. Элементы специальной теории относительности.

II. Молекулярная физика.

1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.
2. Основы термодинамики.
3. Реальные газы и жидкости.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы, коллоквиум, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-1

в) профессиональные (ПК) - ПК-3



## Б1.Б.17 Безопасность жизнедеятельности

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Одна из основных проблем государства и общества – создание безопасного проживания и деятельности населения. Ведущая цель курса «Безопасность жизнедеятельности» состоит в ознакомлении студентов с основными положениями теории и практики проблем сохранения здоровья и жизни человека в техносфере, защитой его от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхождения и созданием комфортных условий жизнедеятельности.

Основные задачи курса:

1. сформировать представление об основных нормах профилактики опасностей на основе сопоставления затрат и выгод;
2. сформировать навыки идентификации (распознавания) опасностей: вид опасностей, величина, возможный ущерб и др.;
3. сформировать навыки оказания первой помощи, в т.ч. проведения реанимационных мероприятий;
4. сформировать и развить навыки действия в условиях чрезвычайных ситуаций или опасностей;
5. сформировать психологическую готовность эффективного взаимодействия в условиях чрезвычайной ситуации различного характера.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные подходы к определению, изучению и пониманию содержания, роли и значения безопасного поведения человека в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера; здоровье и здоровом образе жизни, способах обеспечения информационной и психологической безопасности личности; государственной системе защиты населения и её правовых рамках; 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; формулировать требования, предъявляемые к безопасности общества и среды обучения (проживания) в большом городе; 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; действовать и использовать средства индивидуальной и коллективной защиты, оказать первую помощь пострадавшим.

**Владеть:** навыками (приобрести опыт) применения научно-обоснованных технологий соблюдения информационной безопасности; использования психологических техник релаксации и построения безопасных отношений в учебном заведении; развитие черт личности, необходимых для безопасного поведения, как в чрезвычайных ситуациях, так и повседневной жизни в большом городе; соблюдения здорового образа жизни.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.Б.17 "Безопасность жизнедеятельности" относится к циклу Б1. Является базовой дисциплиной данного цикла.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Введение. Теоретические основы БЖД;
2. Идентификация (распознавание) современных опасностей;
3. Защита населения в чрезвычайных ситуациях;
4. Безопасность в Чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
5. Чрезвычайные ситуации техногенного характера и защита от них;
6. Чрезвычайные ситуации природного характера;
7. Чрезвычайные ситуации социального характера;
8. Чрезвычайные ситуации, биолого-социального характера;
9. Психологические аспекты чрезвычайной ситуации;
10. Чрезвычайные ситуации, возникающие при ведении военных действий;
11. Правила оказания первой помощи;
12. Охрана и безопасность труда (как составляющая часть антропогенной экологии);
13. Управление охраной труда в организации. Экономические аспекты.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) - ОК-9, ОК-10
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.18 Электричество и магнетизм

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомление студентов с основными идеями и методами электричества и магнетизма; формирование современной естественно-научной 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

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** предмет и объект изучения, методы исследования, современные концепции, достижения науки в данной области

**Знать:** основные законы электромагнетизма, определения и физический смысл величин, описывающих электромагнитные явления, виды и механизмы взаимодействия электромагнитных полей с веществом; устройство и принцип работы экспериментальных установок

**Уметь:** решать практические задачи, а также проводить электрофизические измерения на лабораторном оборудовании

**Владеть:** 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.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.18 «Электричество и магнетизм» относится к базовой части учебного плана цикла Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Она базируется на курсах дисциплин «Механика и молекулярная физика», «Математический анализ».

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из 6 разделов. Раздел 1. Электростатика. Раздел 2. Постоянный электрический ток. Раздел 3. Магнитостатика. Раздел 4. Электромагнитная индукция. Раздел 5. Уравнения Максвелла. Основные свойства электромагнитного поля. Раздел 6. Квазистационарные токи. Электрические колебания.

**Формы текущей аттестации:** коллоквиум, контрольные работы, лабораторные работы, тестирование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-1
- в) профессиональные (ПК) - ПК-7

## Б1.Б.19 Оптика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** 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 фотонике и оптоинформатики.

Задачи курса:

- сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину природы оптических явлений путем обобщения экспериментальных данных и построения моделей на их основе;
- 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.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.19 «Оптика» является обязательной дисциплиной базовой части цикла Б1. Входными знаниями являются знания основ курсов «Дифференциальные и интегральные уравнения», «Механика и молекулярная физика» и «Электричество и магнетизм».

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Волновая природа света.
2. Интерференция света.
3. Дифракция света.
4. Поляризация света.
5. Начала теории взаимодействия электромагнитных волн с веществом.
6. Квантовые свойства света.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, контрольные работы, лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-1, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) - ПК-4

## Б1.Б.20 Атомная и ядерная физика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** усвоение студентами современных научных знаний об атомах, атомных системах, атомных ядрах и элементарных частицах, знакомство с основами квантовой механики.

В задачи дисциплины входит овладение обучающимися основными понятиями атомной и ядерной физики, усвоение ими таких разделов, как развитие атомистических и квантовых представлений, корпускулярно-волновой дуализм, квантово-механическое описание атомных систем, простейшие одномерные задачи квантовой механики, атом водорода, квантовая механика системы тождественных частиц, многоэлектронные атомы, строение и свойство молекул, атомы и молекулы во внешних полях; ознакомление с современными представлениями физики атомного ядра и элементарных частиц, получение базовых знаний по теории атомного ядра и частиц, привитие навыков решения прикладных задач, в том числе с использованием ЭВМ.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные понятия и законы атомной и ядерной физики. Уметь свободно ориентироваться в современных проблемах физики микромира. Иметь представление об использовании аппарата квантовой физики в практической деятельности в рамках выбранной специальности. Дисциплина способствует формированию у будущих специалистов в области фотоники и оптоинформатики понимания физических процессов, происходящих в микромире.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.20 "Атомная и ядерная физика" относится к базовой части цикла Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Введение.
2. Возникновение учения о квантах.
3. Первые модели атома.
4. Модель атома Бора.
5. Элементы квантовой механики.
6. Строение сложных атомов.
7. Экспериментальные методы ядерной физики.
8. Радиоактивность.
9. Радиоактивные превращения.
10. Состав атомного ядра.
11. Ядерные силы.
12. Ядерные реакции.
13. Ядерная энергетика.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы, доклады

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-1, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) - ПК-3

## Б1.Б.21 Электродинамика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучить законы электромагнитных явлений, освоить математический аппарат классической электродинамики, приобрести навыки решения характерных задач электродинамики.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** знать цели и задачи изучения дисциплины; основные законы и основные уравнения классической электродинамики, границы ее применимости, определения основных понятий и физических величин электродинамики, основные законы электродинамики, основные уравнения электродинамики.

**Уметь:** получать необходимую информацию для решения поставленных задач, решать типовые задачи электродинамики.

**Владеть:** современными методами получения информации необходимой для осуществления профессиональной деятельности, аппаратом классической электродинамики для решения прикладных и технических задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.21 «Электродинамика» относится к базовой части цикла Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Основные уравнения электромагнитного поля в вакууме.
2. Постоянное электрическое поле.
3. Постоянное магнитное поле.
4. Излучение и рассеяния электромагнитных волн.
5. Система уравнений Максвелла в средах.
6. Постоянные электрическое и магнитное поля в средах. Постоянный ток в средах.
7. Электромагнитные волны в средах.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, тестирование, контрольные работы, курсовая работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-1, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.22 Основы оптоинформатики

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование у студентов, обучающихся по направлению "Фотоника и оптоинформатика", понимания процессов разработки, проектирования и эксплуатации новых материалов, технологий, приборов и устройств, передачи, хранения и обработки информации на основе оптических технологий.

Основная задача дисциплины - приобретение знаний об интенсивно развивающихся и новых направлениях оптических систем передачи, хранения и обработки информации.

В результате изучения учебной дисциплины "Основы оптоинформатики" обучающийся должен:

знать: основные тенденции и направления развития оптоинформатики, оптического материаловедения и оптических технологий; методы и принципы оптико-физических измерений и исследований устройств оптоинформатики; принципы построения и работы систем оптической передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации;

уметь: проводить расчеты основных характеристик и выбирать оптимальные режимы работы фотоприемников при решении задач оптоинформатики; применять оптические средства отображения информации.

владеть: терминологией в предметной области оптоинформатики; практическими методиками выбора источника излучения; методиками расчетов характеристик технических средств отображения информации; навыками работы с оптическими элементами и устройствами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.22 "Основы оптоинформатики" относится к циклу Б1. Является базовой дисциплиной данного цикла.

### Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

1. Введение.
2. Источники излучения для оптоинформатики.
3. Передача информации в оптических линиях связи.
4. Оптическая запись, хранение и считывание информации.
5. Системы оптической обработки информации.
6. Оптические вычисления.
7. Квантовая криптография и квантовые вычисления.
8. Самоорганизация в оптике. Системы искусственного интеллекта.

**Формы текущей аттестации:** доклады, рефераты, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-4
- в) профессиональные (ПК) - ПК-1, ПК-6

## **Б1.Б.23 Физическая культура**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования различных средств и методов физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, психофизической и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Задачи учебной дисциплины:**

1. Обеспечение понимания роли физической культуры в развитии личности и подготовки ее к профессиональной деятельности.
2. Формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установке на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.
3. Способствование адаптации организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а так же к расширению функциональных возможностей физиологических систем, повышению сопротивляемости защитных сил организма.
4. Овладение методикой формирования и выполнения комплекса упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера, правилами личной гигиены, рационального режима труда и отдыха.

В ходе изучения дисциплины «Физическая культура» студенты должны:

**Знать:** научно-биологические и практические основы физической культуры и здорового образа жизни;

**Уметь:** творчески использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни и стиля жизни;

**Владеть:** средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры для успешной социальной и профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.23 «Физическая культура» является базовой дисциплиной цикла Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов.
2. Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности.
3. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности.
4. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе.
5. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий.
6. Профессионально-прикладная физическая подготовка.

**Формы текущей аттестации:** тестирование на практических занятиях, индивидуальные задания, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) - ОК-8
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -



## Б1.Б.24 Квантовая теория

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения данной дисциплины является подготовка специалистов-физиков, умеющих грамотно решать прикладные и теоретические задачи, в том числе возникающие на стыках разных научных направлений. Основная цель дисциплины «Квантовая теория» состоит в том, что бы познакомить студентов с основными положениями квантовой теории (теории микромира) и приложениями этой теории в различных областях знаний, обучить приемам и методам решения конкретных задач.

В ходе изучения дисциплины студенты должны:

Знать: цели и задачи изучения дисциплины.

Уметь: получать необходимую информацию для решения поставленных задач.

Владеть: современными методами получения информации, необходимой для осуществления профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.Б.24 «Квантовая теория» относится к базовой части цикла Б1 учебного плана образовательной программы по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Она базируется на курсах дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Дифференциальные и интегральные уравнения», «Теория вероятности и математическая статистика», «Теория функций комплексного переменного», «Атомная и ядерная физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение. Волновая функция.
2. Операторы физических величин и их свойства.
3. Уравнение Шредингера.
4. Изменение состояний со временем.
5. Одномерные задачи.
6. Движение в центральном поле.
7. Теория представлений.
8. Квазиклассическое приближение.
9. Приближенное решение стационарных задач.
10. Теория квантовых переходов.
11. Нерелятивистская теория излучения.
12. Нерелятивистская теория спина электрона.
13. Теория многих частиц.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, коллоквиумы, контрольные работы, курсовая работа

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-1, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.25 Правоведение

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Дисциплина «Правоведение» обеспечивает правовую подготовку студентов как составную часть их профессиональной подготовки. Правовые знания не только развивают общую культуру будущих специалистов, но и имеют прикладной характер.

В **задачи** курса входит обучение студентов:

- ориентироваться в действующем законодательстве и, в особенности, в правовых аспектах их труда по выбранной специальности;
- правильно применять правовые нормы в конкретных жизненных ситуациях;
- ясно представлять возможные направления совершенствования законодательства в сфере профессиональной деятельности.

В ходе изучения дисциплины «Правоведение» студенты должны:

Иметь: представление о взаимосвязи государства и права, их роли в жизни современного общества; о юридической силе различных источников права и механизме их действия; об основных отраслях российского права; о содержании основных прав и свобод человека; об органах, осуществляющих государственную власть в РФ;

Овладеть: способностью к теоретическому анализу правовых ситуаций;

знать: основные положения Конституции РФ; права и свободы человека и гражданина в РФ; механизмы защиты прав и свобод человека в РФ;

Уметь: определять способы и средства деятельности, способы поведения, основанные на собственных знаниях и представлениях; применять полученные знания при работе с конкретными нормативно-правовыми актами;

Иметь: навыки реализации своих прав в социальной сфере.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.Б.25 "Правоведение" относится к циклу Б1 дисциплин подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Является базовой дисциплиной данного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Государство и его роль в политической системе общества;
2. Понятие правоведения и права;
3. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности;
4. Основы международного права;
5. Основы конституционного права РФ;
6. Основы гражданского права РФ;
7. Основы семейного права РФ;
8. Основы трудового права РФ;
9. Основы административного права РФ;
10. Основы уголовного права РФ;
11. Основы экологического права РФ.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) - ОК-4, ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.26 Русский язык для устной и письменной коммуникации

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомление студентов с начальными положениями теории и практики коммуникации, культуры устного и письменного общения, формирование основных лингвистических и речеведческих знаний о нормах литературного языка, правилах построения текста, особенностях функциональных стилей, этикетных речевых нормах.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) сформировать у будущих специалистов представление об основных нормах русского речевого этикета и культуры русской речи;
- 2) сформировать средний тип речевой культуры личности;
- 3) развить коммуникативные способности, сформировать психологическую готовность эффективно взаимодействовать с партнером по общению в разных ситуациях общения, соблюдать законы эффективного общения;
- 4) сформировать научный стиль речи студента;
- 5) развить интерес к более глубокому изучению родного языка, внимание к культуре русской речи;
- 6) сформировать у студентов способность правильно оформлять результаты мыслительной деятельности в письменной и устной речи.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.Б.26 "Русский язык для устной и письменной коммуникации" является базовой частью цикла Б1 дисциплин подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Функции речевого этикета. Выбор адекватной формы обращения, трудности выбора обращения в русском языке. Соблюдение коммуникативных табу и императивов. Поддержание доброжелательного контакта в общении, некатегоричность. Акцентирование позитива общения. Этикет телефонного разговора. Этикет невербального общения: дистанция общения, расположение относительно собеседника, движение в процессе общения, уровень громкости общения, взгляд, мимика, жестикация, физический контакт при общении, позы, осанка, походка, посадка, манипуляция с предметами. Основные правила общения в коллективе. Служебный этикет. Основные правила делового общения. Профилактика и урегулирование конфликтов с коллегами, подчиненными и руководством. Речевой этикет в документе. Языковые формулы официальных документов. Из истории риторики. Риторика в России. Понятие публичной речи. Устный текст и письменный текст, их особенности. Оратор и его аудитория. Основные требования к публичной речи. Словесное оформление публичного выступления. Особенности убеждающего выступления: цель, форма, структура, речевое оформление. Особенности развлекательной речи: разновидности, цель, форма, сфера употребления. Особенности информационного выступления: цель, форма, структура, особенности исполнения. Особенности протокольно-этикетной речи: цель, форма, сфера употребления, правила построения. Тезис и аргументы. Основные виды аргументов. Убедительность аргументов. Правила аргументации. Способы аргументации. Помехи восприятию аргументации. Правила эффективной аргументации.

**Формы текущей аттестации:** индивидуальные задания, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) - ОК-5, ОК-6, ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.В.ОД.1 Начертательная геометрия

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс "Начертательная геометрия" имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов, обучающихся по направлению «Фотоника и оптоинформатика», которая предусматривает: освоение основополагающих стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), необходимых при разработке технической документации; изучение теоретических основ графического отображения геометрической и технической информации об объектах; освоение правил и приемов выполнения и чтения чертежей различного назначения; развитие творческого технического мышления в процессе выполнения графических и практических работ. **Задачи дисциплины:** изучение основных правил выполнения и оформления чертежей, условных изображений и обозначений, установленных государственными стандартами ЕСКД; развитие логического и образного мышления на основе анализа формы предмета и ее конструктивных и технологических особенностей влияющих на выбор графического изображения изделия и нанесения размеров; формирование знаний о построении аксонометрических проекций, выполнении эскизов и чтении чертежей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ОД.1 "Начертательная геометрия" относится к вариативной части цикла Б1. Является обязательной дисциплиной.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение.
2. Комплексный чертёж точки, прямой и плоскости.
3. Изображение многогранников.
4. Метрические задачи. Перпендикулярность прямых и плоскостей.
5. Преобразование комплексного чертежа.
6. Кривые линии и поверхности.
7. Пересечение поверхностей с плоскостью, прямой линией, и друг с другом.
8. Развёртки поверхностей.
9. Аксонометрические проекции.
10. Компьютерные программы по начертательной геометрии.
11. Задания по компьютерной графике для начертательной геометрии.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) - ПК-2, ПК-5

## Б1.В.ОД.2 Менеджмент

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения дисциплины является формирование у студентов представлений (знаний) о методах формирования адекватных современным требованиям систем управления, умений и навыков эффективного решения возникающих при этом задач.

Основные задачи учебной дисциплины:

- формирование системного подхода («видения») к постановке и решению задач построения эффективных систем управления;
- формирование знаний и навыков владения методами управления на основе современной информационной технологии;
- овладение методами выбора рациональных организационных форм и организационного проектирования;
- овладение знаниями в области построения управленческих отношений, умениями оценивать подготовленность и эффективность менеджмента;
- формирование знаний, умения и навыков оценивания и повышения эффективности менеджмента.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ОД.2 "Менеджмент" является вариативной частью цикла Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Относится к обязательным дисциплинам данной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Введение в курс;
2. Новая (современная) парадигма управления;
3. Технология управления (управленческий процесс). Динамика развития;
4. Организация системы менеджмента;
5. Социально-психологические аспекты управления. Современный менеджер. Социальные группы. Управление конфликтами (в т.ч. при изменениях). Социальная ответственность бизнеса (менеджмента). Участие работников в управлении (партиципативное управление – ПУ). Управление социальным развитием;
6. Эффективность менеджмента.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) - ОК-3, ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -

### Б1.В.ОД.3 Экономика предприятия

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель: формирование у студентов базовой системы знаний в области экономики предприятий, рассмотрение современного экономического механизма, обеспечивающего жизнедеятельность предприятия в условиях рынка и конкуренции, изучение которого поможет решать текущие и стратегические хозяйственные задачи.

Поставленная цель достигается путём:

- а) изложения лекционного курса;
- б) практической работы и закрепления теоретического материала на практических и семинарских занятиях;
- в) изучением специальной и дополнительной литературы.

**Задачи дисциплины:**

- изучение сущности, назначения и классификации современных предприятий;
- усвоение принципов эффективного функционирования и трансформации предприятий в условиях рыночной экономики;
- изучение факторов производства, необходимых для производственной деятельности, а также вопросов, связанных с эффективностью использования производственных ресурсов;
- рассмотрение основных направлений повышения качества и конкурентоспособности продукции предприятия;
- усвоение принципов организации производственного процесса;
- изучение организационной и технологической структуры современного крупного промышленного предприятия;
- рассмотрение сущности инвестиционной и инновационной политики предприятия
- усвоение методов оценки эффективности функционирования современного промышленного предприятия.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ОД.3 "Экономика предприятия" является вариативной частью цикла Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Относится к обязательным дисциплинам данной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Предприятие как субъект рыночной экономики;
2. Производственные ресурсы предприятия и эффективность их использования;
3. Производственная программа предприятия;
4. Подготовка выпуска новой продукции;
5. Организация производственной деятельности предприятия;
6. Организация производственной инфраструктуры предприятия;
7. Обеспечение качества продукции предприятия;
8. Формирование финансовых результатов деятельности предприятия.
- 9.

**Формы текущей аттестации:** тестирование, контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) - ОК-3, ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.В.ОД.4 Введение в фотонику

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс Б1.В.ОД.4 "Введение в фотонику" имеет своей целью начальное профессиональное ориентирование студентов, обучающихся по направлению "Фотоника и оптоинформатика", в области физики простейших оптических явлений, лежащих в основе многих приборов и устройств фотоники. Его освоение обеспечит введение в фотонику и формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области фотоники систем оптических телекоммуникаций, оптических измерительных систем и т.п.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ОД.4 «Введение в фотонику» является обязательной дисциплиной вариативной части цикла Б1. Входными знаниями являются знания основ курсов «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Дифференциальные и интегральные уравнения», «Механика и молекулярная физика» и «Электричество и магнетизм». Дисциплина Б1.В.ОД.4 «Введение в фотонику» является одной из основополагающих дисциплин учебного плана подготовки бакалавра по направлению фотоника и оптоинформатика. Овладение предметом дисциплины должно обеспечить формирование фундамента для изучения последующих дисциплин учебного плана: «Оптика», «Основы фотоники», «Оптическая физика» и «Основы оптоинформатики».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение.
2. Лучевая оптика.
3. Лучевая оптика и основные оптические элементы.
4. Глаз человека, как оптический инструмент и "устройство" фотоники.
5. Начала центрированных оптических систем.
6. Введение в волновую оптику.
7. Введение в оптическую рефрактометрию (Лабораторная работа).
8. Введение в волноводную фотонику.
9. Введение в оптику пучков.
10. Начала Фурье-оптики.
11. Начала статистической оптики.
12. Введение в оптику фотонов.
13. Начала теории оптических резонаторов.
14. Лазерные усилители и основы лазерной генерации.

**Формы текущей аттестации:** курсовая работа, лабораторные работы, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-3, ОПК-4
- в) профессиональные (ПК) - ПК-1

## Б1.В.ОД.5 Метрология, стандартизация, сертификация

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс имеет своей целью познакомить студентов с основами теории и практики метрологии, системы метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации. Кроме этого, в данном курсе рассматриваются особенности метрологии, стандартизации и сертификации в области фотоники и оптоинформатики.

В результате студенты должны:

знать нормативные документы по стандартизации и сертификации; правила использования стандартов, комплексов стандартов, документации по сертификации; нормативно-правовых основ по стандартизации и сертификации. законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации; основы технического регулирования при решении практических задач; правовые основы и нормативные документы, регламентирующие методики обслуживания и метрологическое обеспечение; особенности метрологии, сертификации, стандартизации в области фотоники и оптоинформатики.

уметь осуществлять поиск стандартов, разбираться в классификации стандартов; использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; выбирать и применять средства измерений различных физических величин; обрабатывать и представлять результаты, оценивать погрешности полученных результатов; определять метрологические характеристики средств измерения; применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов; выбирать схемы сертификации продукции (услуг), производства, системы качества; разрабатывать проекты нормативной документации; разрабатывать нормативную документацию по сертификации; учитывать нормативно-правовые требования в области метрологии, стандартизации и сертификации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ОД.5 "Метрология, стандартизация, сертификация" относится к вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Является обязательной дисциплиной.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Стандартизация.
2. Метрологи.
3. Сертификация.

**Формы текущей аттестации:** доклад, собеседование, практическое задание

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой, экзамен

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-8
- в) профессиональные (ПК) - ПК-7



## Б1.В.ОД.6 Волноводная фотоника

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс "Волноводная фотоника" имеет своей целью ознакомление с концептуальными основами оптики планарных световодов и физическими принципами работы элементов фотоники на их основе, а также принципами и методами управления излучением в интегрально-оптических устройствах фотоники; формирование умений, навыков и компетенций по исследованию и применению методов расчета при решении реальных задач в будущей профессиональной деятельности.

**Задачи курса:**

- способность использовать современные фундаментальные знания по волноводной фотонике, основные законы волноводной фотоники в профессиональной деятельности;
- готовность формулировать цели и задачи научных исследований волноводной фотонике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ОД.6 "Волноводная фотоника" относится к вариативной части Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Является обязательной дисциплиной.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение в волноводную фотонику.
2. Физика распространения электромагнитных волн в оптическом волокне и планарных оптических волноводах.
3. Многослойные плоские волноводы.
4. Брэгговский планарный волновод.
5. Механизмы потерь в оптических волноводах.
6. Измерение параметров элементов волноводной фтоники.
7. Устройства согласования в волноводной фотонике.
8. Управление излучением в оптических волноводах.
9. Компоненты волноводной фотоники.

**Формы текущей аттестации:** рефераты, собеседование

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-4
- в) профессиональные (ПК) - ПК-1, ПК-4

## Б1.В.ОД.7 Основы лазерной техники

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс Б1.В.ОД.7 "Основы лазерной техники" имеет своей целью познакомить студентов с основами квантовой электроники. Рассматриваются основные элементы оптических квантовых генераторов: активная среда, системы накачки, оптический резонатор. Кроме этого, в данном курсе рассматриваются режимы генерации, методы управления пространственными, временными характеристиками лазерного излучения, формируется современное представление о возможностях применения лазерных систем в современной науке и технике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ОД.7 "Основы лазерной техники" относится к вариативной части Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Является обязательной дисциплиной.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Параметры и характеристики лазеров как источников излучения и способы их измерения.
2. Основные области применения лазерных технологий.
3. Физические процессы лазерных технологий при обработке материалов.
4. Лазерные приборы и системы.
5. Оптические системы лазерной обработки.

**Формы текущей аттестации:** доклад, собеседование, практические задания

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-4
- в) профессиональные (ПК) - ПК-7

## Б1.В.ОД.8 Основы фотоники

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс "Основы фотоники" имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по кафедре оптики и спектроскопии в области физических основ различных элементов и устройств фотоники, которые широко применяются в оптоэлектронике и других областях наукоемких технологий. Основной задачей дисциплины является формирование у студентов целостного представления об основных объектах фотоники, включая органические молекулы, кристаллы, источники и приемники излучения, компоненты оптоэлектронных приборов и волоконно-оптических систем.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ОД.8 «Основы фотоники» относится к вариативной части цикла Б1 учебного плана образовательной программы по направлению 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика». Является обязательной дисциплиной.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение. Предмет и задачи курса "Основы фотоники".
2. Основы фотоники молекул.
3. Основы фотоники конденсированных сред.
4. Источники некогерентного оптического излучения.
5. Источники когерентного оптического излучения.
6. Детекторы излучения.
7. Компоненты оптоэлектронных приборов и систем.

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы, собеседование

**Форма промежуточной аттестации** зачет

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-3, ОПК-4
- в) профессиональные (ПК) - ПК-3

## Б1.В.ОД.9 Современные методы исследования материалов фотоники

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс "Современные методы исследования материалов фотоники" реализуется в виде специального практикума и имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся на кафедре оптики и спектроскопии по направлению 12.03.03 "Фотоника и оптоинформатика", в области освоения различных современных оптических и спектроскопических методов исследования оптических материалов. Выполнение предлагаемых работ спецпрактикума направлено на решение студентами научно-исследовательских задач (разработка новых материалов и их технологий), а также на решение практических инженерных задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ОД.9 "Современные методы исследования материалов фотоники" относится к вариативной части цикла Б1. Является обязательной дисциплиной. Для освоения данной дисциплины необходимы базовые знания по дисциплинам: «Оптика», «Основы фотоники», «Электродинамика», «Оптическая физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Эмиссионный качественный спектральный анализ стекол.
2. Изучение спектроскопии пропускания и отражения прозрачных и светорассеивающих веществ на примере полированных и матированных стекол.
3. Качественный анализ состава стекол по ИК спектрам поглощения.
4. Спектры комбинационного рассеяния стекол и ситаллов.

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-5
- в) профессиональные (ПК) - ПК-1, ПК-3

## Б1.В.ОД.10 Электротехника и электроника

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины** Целью изучения дисциплины является освоение теоретических основ электротехники и электроники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электронных устройств. Дисциплина направлена на 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. Основной задачей дисциплины является формирование у студентов знания об основных характеристиках и параметрах полупроводниковых нелинейных элементов; принципах усиления и генерации колебаний, а также роли операций модуляции и демодуляции при передаче информации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.В.ОД.10 "Электротехника и электроника" относится к вариативной части цикла Б1. Является обязательной дисциплиной.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Основные задачи электротехники и электроники. Линейные и нелинейные операции. Полупроводниковая электроника: диоды, биполярные и полевые транзисторы.
2. Электронные усилители: типы каскадов, основные параметры усилителей.
3. Модуляция, демодуляция. Преобразование частоты.
4. Электронные генераторы гармонических и релаксационных колебаний; триггер.
5. Вторичные источники питания: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы напряжения.
6. Цифровая электроника.

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) - ПК-3, ПК-4

Б1.В.ОД.11 Инженерная и компьютерная графика  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** введение студентов в круг современных методов и средств создания и обработки изображений с помощью программно аппаратных вычислительных комплексов.

Основные задачи курса:

- освоение базовых понятий и методов компьютерной графики; изучение популярных графических программ и издательских систем; приобретение навыков подготовки изображений к публикации, в том числе и в электронном виде;

- овладение основами компьютерного дизайна; знакомство с различными сферами применения методов и средств компьютерной графики в современном обществе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: достоинства и недостатки различных видов компьютерной графики, цветовые модели, палитры, форматы хранения графики с возможностью применения различных алгоритмов сжатия, возможности современных редакторов;

уметь: применять средства компьютерной графики для оформления научно-исследовательских, бакалаврских работ, для визуализации данных, полученных в профессиональной деятельности;

владеть: навыками работы в растровых и векторных редакторах графики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.В.ОД.11 "Инженерная и компьютерная графика" относится к вариативной части. Является обязательной дисциплиной данной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из семи разделов:

Раздел 1. Области применения компьютерной графики;

Раздел 2. Растровая, векторная и фрактальная графика;

Раздел 3. Цветовые модели;

Раздел 4. Форматы хранения графической информации;

Раздел 5. Растровые, векторные редакторы, программы верстки;

Раздел 6. Аппаратные средства компьютерной графики;

Раздел 7. Инженерная и компьютерная графика в профессиональной деятельности.

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы, индивидуальные задания, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-2

в) профессиональные (ПК) - ПК-2

## Б1.В.ОД.12 Оптическая физика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс "Оптическая физика" имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся по кафедре оптики и спектроскопии в области классических и квантовых основ физики оптических явлений, теории процессов взаимодействия света с веществом. Достижение поставленной цели предполагает изучение студентами основ теории взаимодействия электромагнитных волн с веществом, формирования элементарных возбуждений, физики излучения, нелинейной оптики, оптики полупроводников и наноструктур.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ОД.12 «Оптическая физика» является обязательной дисциплиной вариативной части цикла Б1. Имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов, обучающихся по направлению Фотоника и оптоинформатика в области классических и квантовых основ физики оптических явлений электронного строения и оптических свойств атомов, молекул, кристаллов и наноструктур, необходимых для разработки основных направлений современной фотоники и оптоинформатики. Для освоения данной дисциплины необходимы базовые знания по общему курсу физики, в частности разделы: электричество и магнетизм, оптика, а также знания по курсу электродинамики. Является предшествующей для дисциплин «Волноводная фотоника», «Основы квантовой электроники», «Оптическое материаловедение». Находится в тесной взаимосвязи с дисциплинами: «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Электродинамика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение.
2. Основы металлооптики и кристаллооптики.
3. Начала физики излучения.
4. Нелинейные оптические явления.
5. Взаимодействие оптического излучения с атомами и молекулами.
6. Оптическая физика полупроводников.
7. Начала оптической физики полупроводниковых систем пониженной размерности.

**Формы текущей аттестации:** доклады, практические работы, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой, экзамен

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) - ПК-1

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение основных классов оптических материалов и особенностей их применения в фотонике и оптоинформатике, физико-химических и технологических особенностей различных типов оптических кристаллов и стёкол, современных представлений о природе оптических и физических свойств материалов, определяющих сферу их применения в фотонике и оптоинформатике, принципов разработки оптических материалов с новыми свойствами, основных представлений о современных технологиях синтеза оптических кристаллов и стёкол, тенденций развития современного оптического материаловедения.

**Задачи курса:**

- способность использовать современные фундаментальные знания по оптическому материаловедению;
- умение использовать основные законы оптического материаловедения в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
- сформулировать цели и задачи научных исследований по оптическому материаловедению.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс Б1.В.ОД.13 "Оптическое материаловедение" относится к вариативной части цикла Б1, являясь обязательной дисциплиной данного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение. Роль оптического материаловедения в развитии фотоники и оптоинформатики.
2. Прохождение оптического излучения через материалы.
3. Кристаллические оптические материалы.
4. Классические стекла, их строение.
5. Силикатные стекла и основы технологии их получения.
6. Несиликатные стекла и технологии их получения.
7. Оптическая керамика.
8. Люминесцирующие кристаллы. Лазерные стекла. Композиты оптических материалов.
9. Понятие о феноменологических, нормируемых и справочных характеристиках оптического материала.

**Формы текущей аттестации:** рефераты, собеседование, практическое задание

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) - ПК-6



## Б1.В.ОД.14 Теория информации и информационных систем

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины** Целью курса «Теория информации и информационных систем» является приобретение систематических знаний в области теории информации и информационных систем, умений эффективного использования математического аппарата в области теории информации и информационных систем, ознакомление с основными положениями данной теории. Основной задачей дисциплины является формирование у студентов умения выбирать и применять методы кодирования и сжатия информации; умения оценивать эффективность методов кодирования, помехоустойчивость передачи сообщений и качество передачи информации; навыков расчета информационных характеристик источников сообщений и каналов передачи информации.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** фундаментальные основы теории информации, методов кодирования и информационных систем.

**Уметь:** применять теоретические положения при проектировании различных систем передачи информации.

**Владеть:** общими представлениями о современных методах передачи, преобразования и приема информации в компьютерных и телекоммуникационных системах, методикой построения оптимального или близкого к оптимальному кода.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ОД.14 "Теория информации и информационных систем" относится к вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Является обязательной дисциплиной.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Информационные характеристики дискретных источников информации;
2. Дискретные каналы;
3. Методы кодирования. Сжатие информации;
4. Непрерывные источники и каналы.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, индивидуальные задания

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-2, ОПК-9
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.В.ДВ.1.1 Основы патентоведения и защита интеллектуальной собственности

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс предназначен для студентов, обучающихся по направлению “Фотоника и оптоинформатика”. Основная цель курса – ознакомить студентов с основами патентоведения и защиты интеллектуальной собственности, изучить студентами основы авторского и патентного права, основы патентно-технической информации, обеспечение правовой охраны и государственной защиты результатов интеллектуальной работы, технических или иных решений как объектов промышленной и интеллектуальной собственности. Задача спецкурса - обеспечить умение оформлять в виде патента свои научные достижения на изобретения и полезные модели.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.1.1 "Основы патентоведения и защита интеллектуальной собственности" относится к вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Является дисциплиной по выбору, формируя компетенции, предусмотренные квалификацией выпускника данного направления.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Общие положения.
2. Защита интеллектуальных прав.
3. Патентные права.
4. Изобретение, полезная модель и промышленный образец.
5. Получение патента.
6. Регистрация патента.
7. Прекращение и восстановление действия патента.
8. Защита прав авторов и патентообладателей.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9
- в) профессиональные (ПК) -

**Б1.В.ДВ.1.2 Дополнительные главы информатики**  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целями преподавания дисциплины являются изучение фундаментальных положений и основных разделов информатики, формирование у студентов отчетливого представления о роли информатики и информационных технологий в современном мире, привитие студентам навыков программирования и работы на персональном компьютере с наиболее часто используемыми в профессиональной сфере программами. Дисциплина «Дополнительные главы информатики» имеет задачей ознакомить учащихся с основными положениями своих наиболее широко используемых разделов, тенденциями их развития, принципами построения компьютерных моделей, применению современных информационных технологий. Она является базовой для всех курсов, использующих автоматизированные методы анализа и расчетов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.1.2 "Дополнительные главы информатики" относится к вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Является дисциплиной по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Компьютерный подход к решению задач фотоники.
2. Методы программирования вычислительных задач.
3. Защита информации в компьютерных системах.
4. Применения информатики и компьютерной техники в фотонике .

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
- в) профессиональные (ПК) -

### Б1.В.ДВ.1.3 Тренинг общения (для студентов с ОВЗ)

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения учебной дисциплины – теоретическая и практическая подготовка студентов с ОВЗ в области коммуникативной компетентности.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) изучение техник и приемов эффективного общения,
- 2) формирование навыков активного слушания, установления доверительного контакта,
- 3) преодоления коммуникативных барьеров, использования различных каналов для передачи информации в процессе общения,
- 4) развитие творческих способностей студентов в процессе тренинга общения .

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Тренинг общения» относится к дисциплинам по выбору для студентов с ОВЗ.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Тренинг как интерактивная форма обучения.
2. Психология конструирования тренингов общения.
3. Психодиагностика и психологический практикум в тренинге.
4. Перцептивный компонент общения. Самоподача. Ошибки восприятия в процессе общения.
5. Коммуникативная сторона общения.
6. Невербальный компонент общения.
7. Интерактивная сторона процесса общения.
8. Организация обратной связи в процессе общения.
9. Групповое общение.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) - ОК-6
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.В.ДВ.2.1 Культурология

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения учебной дисциплины – подготовка студента в области культурологии, формирование навыков самостоятельного изучения культуры.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- знакомство с культурологией как научной дисциплиной, со структурой и составом современного культурологического знания;
- анализ основных этапов становления, особенностей развития культур Востока, Запада и России;
- анализ и оценка различных явлений культурной жизни современного общества; основных этапов культурной политики России;
- выявление места и роли культуры в развитии современного бизнеса;
- развитие у студентов творческого мышления, умения использовать полученные знания в своей практической деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.2.1. "Культурология" является курсом по выбору вариативной части цикла Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Лекции:
  - 1.1 Структура и состав современного культурологического знания;
  - 1.2 Типология культуры;
  - 1.3 Особенности российского типа культуры.
2. Практические занятия:
  - 2.1 Основные культурологические концепции, школы, направления;
  - 2.2 Культурные особенности Запада и Востока;
  - 2.3 Особенности русского типа культуры.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) - ОК-5, ОК-6, ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.В.ДВ.2.2 Русский язык и культура речи

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование личности, владеющей теоретическими знаниями о структуре русского языка и особенностях его функционирования, обладающей устойчивыми навыками порождения высказывания в соответствии с коммуникативным, нормативным и этическим аспектами культуры речи, то есть способной к реализации в речевой деятельности своего личностного потенциала.

В связи с этим учебная дисциплина «Русский язык и культура речи» должна решать следующие задачи: познакомить с системой норм русского литературного языка на фонетическом, лексическом, словообразовательном, грамматическом уровне; дать теоретические знания в области нормативного и целенаправленного употребления языковых средств в деловом и научном общении; сформировать практические навыки и умения в области составления и продуцирования различных типов текстов, предотвращения и корректировки возможных языковых и речевых ошибок, адаптации текстов для устного или письменного изложения; сформировать умения, развить навыки общения в различных ситуациях общения; сформировать у студентов сознательное отношение к своей и чужой устной и письменной речи на основе изучения её коммуникативных качеств.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.2.2 "Русский язык и культура речи" относится к блоку Б1 подготовки студентов по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Является курсом по выбору вариативной части данного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Основные понятия культуры речи.
2. Языковая норма.
3. Стилистика.
4. Риторика и деловой язык.

**Формы текущей аттестации:** индивидуальные задания, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-5, ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) –

## Б1.В.ДВ.2.3 Тренинг конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения дисциплины «Тренинг конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ»: формирование комплекса знаний, умений и навыков, обеспечивающих готовность к совместной деятельности и межличностного взаимодействия субъектов образовательной среды вуза. Научить учащихся с ОВЗ правильно ориентироваться в сложном взаимодействии людей и находить верные решения в спорных вопросах.

Задачами дисциплины являются:

- отработать навыки диагностики и прогнозирования конфликта, управления конфликтной ситуацией, а также навыков ведения переговоров и управления переговорным процессом в образовательной среде вуза;
- формировать представления о различных подходах к разрешению конфликтов в образовательной среде вуза;
- осознание механизмов и закономерностей переговорного процесса;
- ставить задачи самоизменения в общении и решать их, используя полученный опыт;
- проектировать атмосферу для конструктивного взаимодействия.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** «Тренинг конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ» проводится в сентябре – ноябре для студентов с ОВЗ первого курса

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Средства и приемы коммуникации.
2. Психологические основы общения.
3. Позиция в общении и принятие конструктивных решений.
4. Деловое общение.
5. Система взаимоотношений между учащимися вуза и преподавателем высшей школы.
6. Индивидуальные особенности профессионально-личностного развития будущих специалистов с ОВЗ.
7. Роль психологической саморегуляции в поддержании конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ.
8. Техники развития конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ в основных психолого-педагогических направлениях психотерапии.
9. Релаксация и медитация как методы психологической саморегуляции и разгрузки будущих специалистов с ОВЗ.
10. Методика аутотренинга в развитии конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ.

**Формы текущей аттестации:** индивидуальные задания, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-6
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -

### Б1.В.ДВ.3.1. Технологические основы конструирования элементной базы фотоники

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс "Технологические основы конструирования элементной базы фотоники" имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов в области создания технологий и конструирования элементной базы фотоники на основе обобщения теоретического материала базовых курсов данного профиля для решения практических инженерных задач разработки процессов сборки приборов фотоники и оптоинформатики. Основной задачей дисциплины является формирование у студентов знаний об основах технологии производства оптических изделий, включая оптические детали, светодиоды, лазеры и детекторы оптического излучения, а также изделия волноводной фотоники.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать основы технологического анализа конструкций, принципы проектирования техпроцессов сборки;
- уметь формулировать требования к сборочным единицам, исходя из технических условий на проектирование прибора, определять и анализировать факторы, влияющие на показатели качества сборочных единиц, узлов и прибора в целом, обосновывать выбор сборочных баз деталей и узлов, составлять схемы технологического контроля, разрабатывать техническое задание на проектирование контрольно-юстировочной оснастки;
- иметь навыки:
  - практического выполнения контрольно-юстировочных операций при сборке типовых узлов и приборов;
  - осуществления технологической инспекции конструкторской документации;
  - использования компьютерных программ для проведения конструкторско-технологического размерного анализа.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.3.1 «Технологические основы элементной базы фотоники» относится к вариативной части цикла Б1 учебного плана образовательной программы по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Является курсом по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Введение. Технологические основы производства изделий фотоники.
2. Основы технологии изготовления оптических деталей.
3. Материалы и технологии производства светодиодов.
4. Материалы и технологии производства полупроводниковых лазеров.
5. Технологии создания детекторов оптического излучения.
6. Технологии изделий волноводной фотоники.

**Формы текущей аттестации:** собеседование, курсовая работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-8
- в) профессиональные (ПК) - ПК-5, ПК-6



### Б1.В.ДВ.3.2. Интегральная оптика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** целью дисциплины является изучение физических процессов распространения излучения в планарных диэлектрических волноводах и устройствах на их основе, ознакомление с конструкциями и параметрами планарных волноводов, пассивных и активных интегрально-оптических компонент, с методами и приборами для измерения параметров интегрально-оптических элементов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.3.2 «Интегральная оптика» относится к вариативной части цикла Б1 учебного плана образовательной программы по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Является курсом по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Введение.
2. Основные базовые элементы интегральной оптики.
3. Фокусирующие элементы интегральной оптики.
4. Элементы и устройства связи для ввода и вывода излучения из волноводов.
5. Волноводные преобразователи и селекторы мод, тонкопленочные фильтры.
6. Волноводные модуляторы, переключатели, дефлекторы.
7. Интегрально-оптические устройства и оптические интегральные схемы для систем передачи и обработки информации.

**Формы текущей аттестации:** курсовая работа, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-5
- в) профессиональные (ПК) - ПК-1, ПК-4

## Б1.В.ДВ.4.1 Теория обработки оптических изображений

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными теоретическими концепциями, моделями и технологиями обработки оптических изображений. Данный курс знакомит студентов, обучающихся по направлению "Фотоника и оптоинформатика" с методами формирования и основами математического описания непрерывных (аналоговых) и дискретных (цифровых) изображений исследуемых объектов в оптических и оптоэлектронных приборах и системах. При этом особое внимание уделяется основным методам обработки и анализа цифровых изображений, применяемых в научных исследованиях. Знание данного курса необходимо для тех, кто связан с исследовательскими и прикладными разработками в области обработки оптических изображений.

В результате изучения учебной дисциплины "Теория обработки оптических изображений" обучающийся должен:

- знать: основные методы формирования аналоговых и цифровых изображений исследуемых объектов в оптических и оптоэлектронных приборах и системах, принципы обработки, анализа и хранения двумерной цифровой информации.
- уметь: решать задачи математического описания непрерывных (аналоговых) и дискретных (цифровых) изображений.
- владеть: владеть знаниями об оптических методах аналоговой обработки информации и методах обработки и анализа цифровых оптических изображений, применяемых в научных исследованиях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.4.1 "Теория обработки оптических изображений" относится к вариативной части цикла Б1. Является курсом по выбору.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение.
2. Аналоговые изображения.
3. Обработка изображений и оптическая реализация математических операций.
4. Современные приемники оптического излучения (обзор).
5. Цифровые изображения.
6. Методы обработки цифровых оптических изображений.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, доклады

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-2, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) - ПК-2

## Б1.В.ДВ.4.2 Дополнительные главы теории информации

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** целью дисциплины Б1.В.ДВ.4.2 «Дополнительные главы теории информации» является углубление знаний в области теории информации и теории кодирования, а также в получении навыков разработки и применения современных технологий передачи и преобразования информации. Основными задачами данной дисциплины являются:

- освоение студентами фундаментальных знаний по теории информации и теории кодирования;
- овладение технологиями кодирования и сжатия, восстановления и хранения информации;
- приобретение практических навыков реализации кодирующих и декодирующих алгоритмов;
- овладение навыком оценки технических возможностей каналов передачи информации;

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.4.2 "Дополнительные главы теории информации" является курсом по выбору вариативной части цикла Б1.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Анализ сигналов: метод Фурье и процедуры отсчетов;
2. Обнаружение и восстановление сигналов;
3. Кодирование в системе с многими пользователями;
4. Математические основы криптографии.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-2
- в) профессиональные (ПК) -

### Б1.В.ДВ.5.1 Основы оптических измерений

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Дисциплина Б1.В.ДВ.5.2 "Основы оптических измерений" имеет своей целью приобретение теоретических и практических навыков в оптических измерениях с учетом требований оптической стандартизации и метрологии для дальнейшего их использования на реальном производстве изделий фотоники и оптоинформатики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.5.1 "Основы оптических измерений" является дисциплиной по выбору вариативной части цикла Б1. Для освоения данной дисциплины необходимы базовые знания по общему курсу физики, в частности: «Математический анализ», «Электричество и магнетизм», «Оптика «Метрология, стандартизация, сертификация», «Электротехника и электроника».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Оптические методы измерений.
2. Построение схем оптических измерений.
3. Техника фотометрических измерений.
4. Измерения параметров оптико-механических и оптико-электронных блоков.
5. Измерение параметров оптического волокна.

**Формы текущей аттестации:** лабораторная работа, собеседование, доклад

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

#### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-5
- в) профессиональные (ПК) - ПК-3

## Б1.В.ДВ.5.2 Дифракционная оптика

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Дисциплина Б1.В.ДВ.5.2 “Дифракционная оптика” имеет своей целью освоение дисциплинарных компетенций по применению основных методов волновой оптики, а также оптико-физических и спектральных приборов, основанных на использовании явления дифракции света, как базы для приобретения опыта постановки и проведения научных экспериментов, производства и контроля качества материалов. Дисциплина дает возможность ознакомления обучаемых с современными проблемами, стратегиями и инновациями в дифракционной оптике. Дисциплина позволяет получить наглядное представление о направлениях совершенствования и расширении областей применения дифракционных технологий, позволяет увидеть перспективы развития этого научно-технического направления.

**Задачи дисциплины:** • формирование знаний студентов о системе объектов, моделей и методов дифракционной оптики, теоретических основах построения и применения оптико-физических и спектральных приборов, основанных на использовании явления дифракции света; • формирование умений и готовности к профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования для производства и контроля качества оптических материалов, оптического волокна и покрытий, проектированию, разработке и внедрению технологических процессов сборки и контроля характеристик оптических устройств и систем; • формирование навыков проведения экспериментальных исследований, формулирования задачи, плана, выбор метода экспериментального исследования с применением современных инструментальных и информационных технологий, связанных с дифракционной оптикой, технологическими процессами производства и контроля качества оптических материалов, оптического волокна и покрытий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.5.2 “Дифракционная оптика” является дисциплиной по выбору вариативной части цикла Б1. Курс “Дифракционная оптика” сохраняет непосредственную взаимосвязь с другими дисциплинами базовой и вариативной части цикла Б1 основных образовательных программ бакалавриата: “Оптика”, “Оптическая физика”, “Основы фотоники”.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Физические механизмы формирования дифракционной картины в системах оптики и фотоники.
2. Принципы использования технологий дифракционной оптики для прецизионных измерений и контроля.
3. Методы организации физического эксперимента с применением дифракционных приборов и технологий.
4. Дифракция света на пространственных структурах.

**Формы текущей аттестации:** лабораторная работа, доклад

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) - ПК-1

Б1.В.ДВ.6.1 Методы обработки оптических сигналов  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Данный курс знакомит студентов с оптическими методами обработки сигналов. В нем рассматриваются важнейшие вопросы теории формирования оптических сигналов, структурные схемы оптических систем обработки сигналов и изображений, элементы Фурье-оптики, а также практические вопросы анализа оптических изображений.

Знание данного курса необходимо для реализации впоследствии исследовательских и прикладных разработок в области обработки оптических изображений.

В результате изучения учебной дисциплины "Методы обработки оптических сигналов" обучающийся должен:

- знать: основы теории когерентной оптики и голографии, методы обработки оптических сигналов, структурные схемы оптических систем обработки сигналов и изображений, элементы Фурье-оптики, принципы пространственной оптической фильтрации, устройство и действие оптических фильтров, модуляторов;
- уметь: использовать в своей профессиональной деятельности знания, связанные с современными концепциями, моделями и практическими методами обработки оптических сигналов;
- владеть: знаниями об оптических методах аналоговой обработки информации, применяемых при решении различных научно-исследовательских задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.6.1 "Методы обработки оптических сигналов" является дисциплиной по выбору вариативной части цикла Б1 учебного плана образовательной программы по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение.
2. Преобразование Фурье в обработке оптических сигналов.
3. Интегральные преобразования.
4. Преобразования случайных сигналов.
5. Оптические транспаранты.
6. Прием и преобразование оптических сигналов.
7. Фильтрация оптических сигналов. Распознавание образов.

**Формы текущей аттестации:** доклады

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-5
- в) профессиональные (ПК) - ПК-3

## Б3.В.ДВ.4.2 Контроль параметров изделий фотоники и оптоинформатики

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс Б1.В.ДВ.6.2 "Контроль параметров изделий фотоники и оптоинформатики" имеет своей целью формирование профессиональной компетенции в области решения практических инженерных задач при разработке процессов технологического контроля и испытаний приборов фотоники и оптоинформатики, включая оптические детали, светодиоды, лазеры и детекторы оптического излучения, а также изделия волноводной фотоники.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать методы и принципы процессов контроля и испытаний устройств фотоники и оптоинформатики;
- уметь разрабатывать техническое задание на проектирование контрольно-юстировочной оснастки;
- иметь навыки:
  - практического выполнения контрольно-юстировочных операций типовых узлов и приборов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.6.2 "Контроль параметров изделий фотоники и оптоинформатики" относится к вариативной части цикла Б1. Является курсом по выбору. Дисциплина Б1.В.ДВ.6.2 "Контроль параметров изделий фотоники и оптоинформатики" опирается на курсы "Оптика", "Волноводная фотоника", "Введение в фотонику", "Основы фотоники", "Оптическая физика".

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Введение. Выбор универсальной аппаратуры и разработка ТЗ на нестандартную аппаратуру технологического контроля.
2. Основы технологии изготовления оптических деталей.
3. Контроль качества оптикоэлектронных приборов лазеров и светодиодов.
4. Контроль оптических характеристики материалов, покрытий и деталей.
5. Контроль параметров асферических оптических элементов.

**Формы текущей аттестации:** собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) - ПК-4, ПК-6

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью изучения дисциплины Б1.В.ДВ.7.1 «Технология программирования» является теоритическое и практическое освоение общих принципов и современных методов технологии программирования. Развитие навыка проектирования и разработки различных видов программного обеспечения на основе объектно-ориентированного подхода.

**Задачи курса:**

- дать студентам представление о проблемах и направлениях развития программных средств; о проблемах и направлениях развития технологии программирования, об основных методах и средствах автоматизации проектирования программного обеспечения;
- дать знания основных этапов производства программного продукта, критериев качества программы; фаз и этапов жизненного цикла программного обеспечения; основные методов и средств разработки программного обеспечения, методов и средств тестирования программ, способов эффективной реализации абстрактных структур данных, организации файловых систем, основных приемов сборочного программирования, принципов построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими разработку программного обеспечения; преимуществ использования объектно-ориентированного подхода при создании сложных программных продуктов.
- уметь использовать основные модели, методы и средства информационных технологий и способы их применения для решения задач в предметных областях; объектно-ориентированные методы и средства разработки алгоритмов и программ, способы отладки, испытания и документирования программ; современные готовые библиотеки классов; современные системные программные средства, технологии и инструментальные средства; оценивать основные критерии качества созданного программного продукта.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.7.1 "Технология программирования" является дисциплиной по выбору вариативной части цикла Б1 учебного плана образовательной программы по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Введение. Общие принципы разработки программных средств;
2. Архитектура программного средства;
3. Разработка структуры программы и модульное программирование;
4. Разработка программного модуля;
5. Тестирование и отладка программного средства;
6. Объектный подход к разработке программного средства;
7. Компьютерная поддержка разработки и сопровождения программного средства;
8. Управление разработкой и аттестация программных средств;
9. Документирование программных средств.

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-2, ОПК-7
- в) профессиональные (ПК) -



**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель – формирование у будущего бакалавра знания, умения и навыков в области теории и практики применения пакетов прикладных программ инженерного назначения при осуществлении его профессиональной деятельности, определяющие способность бакалавра к использованию автоматизированных средств математического и компьютерного моделирования в процессе проектирования и отладки систем фотоники.

Задачи - формирование у студентов:

- необходимых знаний о современных прикладных программных пакетах для моделирования систем фотоники;
- представлений о принципах действия, свойствах, области применения и потенциальных возможностях прикладных программных пакетов;
- умения разбираться в принципах построения и отладки виртуальных моделей объектов фотоники;
- использовать навыки решения конкретных инженерно-технических и задач в практике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.7.2 "Прикладные пакеты моделирования" относится к вариативной части цикла Б1 учебного плана образовательной программы по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Является курсом по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Основы прикладных программных пакетов моделирования.
2. Моделирование объектов фотоники.

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-9
- в) профессиональные (ПК) - ПК-2

### Б1.В.ДВ.8.1 Теория и практика голографии

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Данный курс знакомит студентов, обучающихся по направлению "Фотоника и оптоинформатика", с голографией как измерительным методом и средством представления трехмерной информации в современных оптоэлектронных системах. Основными задачами дисциплины являются: 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.

В результате изучения учебной дисциплины "Прикладная голография" обучающийся должен:

- знать: базовые определения и понятия, связанные с прикладной голографией, проблематику голографической записи, хранения и преобразования оптической информации, круг задач, доступных для решения средствами голографии;
- уметь: ориентироваться в области голографии и голографической интерферометрии, 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;
- владеть: знаниями о записи и обработке различных типов голограмм на имеющихся в распоряжении оптических средах с применением разных источников излучения.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.8.1 "Теория и практика голографии" относится к вариативной части цикла Б1 учебного плана образовательной программы по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Является курсом по выбору.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение.
2. Голографическая запись и воспроизведение информации.
3. Виды голограмм (обзор).
4. Анализ голограмм.
5. Основные параметры голографических запоминающих устройств.
6. Основные применения голографии.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, рефераты

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

#### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-4
- в) профессиональные (ПК) - ПК-1

**Б1.В.ДВ.8.2 Волоконно-оптические линии связи**  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель дисциплины «Волоконно-оптические линии связи» («ВОЛС») состоит в формировании системы знаний по теории и практике ВОЛС, изложении основных методов и принципов функционирования приборов, применяемых при измерении и контроле параметров волоконно-оптических линий связи (ВОЛС).

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать: принципы построения ВОЛС и их характеристики;
- уметь: проектировать линейный тракт ВОЛС, самостоятельно работать с технической документацией;
- владеть: навыками составления технической документации, в том числе составление технико-рабочего проекта и проектно-сметной документации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.8.2 "Волоконно-оптические линии связи" относится к вариативной части цикла Б1 учебного плана образовательной программы по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. Является курсом по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение.
2. Оптические кабели.
3. Строительство волоконно-оптических линий связи.
4. Оконечное оборудование и компоненты ВОЛС.
5. Техническая эксплуатация ВОЛС.
6. Надежность волоконно-оптических сетей связи.
7. Проектирование ВОЛС.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, рефераты, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-4
- в) профессиональные (ПК) - ПК-5

## Б1.В.ДВ.9.1 Специальные разделы оптического материаловедения

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс "Специальные разделы оптического материаловедения" имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся на кафедре оптики и спектроскопии по бакалаврской программе 12.03.03 "Фотоника и оптоинформатика", в области современных вопросов и проблем создания оптических материалов для волноводной фотоники, лазерной техники, электроники и других разделов фотоники и оптоинформатики, современных представлений о природе оптических и физических свойств материалов, определяющих сферу их применения в фотонике и оптоинформатике; принципов разработки оптических материалов с новыми свойствами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.9.1 "Специальные разделы оптического материаловедения" относится к вариативной части цикла Б1. Является курсом по выбору.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение. Современные тенденции развития оптического материаловедения для фотоники и оптоинформатики.
2. Материалы для волноводной фотоники.
3. Полупроводниковые гетероструктуры для лазерной техники.
4. Наноматериалы для фотовольтаики, светодиодной техники, люминесцентной и химической сенсорики.
5. Жидкие кристаллы (обзорная лекция).
6. Фотонные кристаллы (обзорная лекция).

**Формы текущей аттестации:** собеседование, доклады, практические задания

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) - ПК-1, ПК-6

## Б1.В.ДВ.9.2 Фотонные кристаллы

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс предназначен для студентов физического факультета, обучающихся по направлению “Фотоника и оптоинформатика”. Основная цель курса – ознакомить студентов со структурой и свойствами периодических структур. Задача спецкурса - обеспечить умение применять, знания, полученные при изучении базовых физических дисциплин – “Электродинамика”, “Оптика”, “Оптическая физика” при рассмотрении свойств периодических структур и фотонных кристаллов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.9.2 "Фотонные кристаллы" относится к вариативной части цикла Б1. Является курсом по выбору. Является дисциплиной, формирующей компетенции, предусмотренные квалификацией выпускника направления 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Введение в физику периодических структур.
2. Распространение электромагнитных волн в периодических средах.
3. Одномерные периодические среды.
4. Периодические слоистые среды.
5. Фотонные кристаллы. Зонная структура фотонных кристаллов.
6. Распространение света в фотонных кристаллах.

**Формы текущей аттестации:** рефераты, собеседование, практическое задание

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) - ПК-1

## Б1.В.ДВ.10.1 Основы квантовой электроники

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс " Основы квантовой электроники " имеет своей целью познакомить студентов, обучающихся по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, с основами квантовой электроники. Рассматриваются элементы оптических квантовых генераторов: активная среда, системы накачки, оптический резонатор. Кроме этого, в данном курсе рассматриваются режимы генерации, методы управления пространственными, временными характеристиками лазерного излучения, формируется современное представление о возможностях применения лазерных систем в современной науке и технике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.10.1 "Основы квантовой электроники" относится к вариативной части цикла Б1. Является курсом по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Этапы развития квантовой электроники.
2. Физические основы квантовой электроники.
2. Лазеры на твердом теле.
3. Лазеры на жидкостях.
4. Газовые лазеры.
5. Лазеры на полупроводниковых гетероструктурах.
6. Управление характеристиками лазерного излучения.

**Формы текущей аттестации:** рефераты, лабораторная работа, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-4
- в) профессиональные (ПК) - ПК-1

**Б1.В.ДВ.10.2 Оптические покрытия и фильтры**  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс "Оптические покрытия и фильтры" имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов физического в области классических и квантовых основ теории и практики слоёв и покрытий различной природы, строения и свойств, применяемых в современной фотонике. Данный курс ориентирован на получение знаний относительно физических основ распространения и преобразования световых волн в многослойных диэлектрических средах, методов расчета амплитудных и энергетических коэффициентов отражения и пропускания многослойных структур. В результате его освоения студент будет знать основы электромагнитной теории диэлектрических пленочных структур; их граничные условия и характеристические матрицы. Также он будет уметь применять полученные знания при разработке и расчетах пленочных структур, таких как отражающие и просветляющие покрытия, поляризаторы света, полосовые и интерференционные светофильтры.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина Б1.В.ДВ.10.2 «Оптические покрытия и фильтры» относится к базовому циклу Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части указанного цикла. Для освоения данной дисциплины необходимы базовые знания по общему курсу физики, в частности: «Электричество и магнетизм», «Оптика», а также по курсу «Электродинамика». Является завершающим для дисциплин «Технологические основы конструирования элементной базы фотоники», «Основы лазерной техники», «Основы современной фотоники», «Математическое моделирование в фотонике», «Оптическое материаловедение».

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Введение.
2. Основы электромагнитной теории однородных слоистых структур.
3. Оптические фильтры.
4. Основы теории многослойных сред.
5. Эпитаксиальные и просветляющие слои.
6. Периодические слоистые системы.
7. Микрорезонаторы.

**Формы текущей аттестации:** доклад, лабораторная работа, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) - ПК-5

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель дисциплины – формирование физической культуры личности и способности направленного использования методов и средств физической культуры и спорта для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- обеспечение понимания роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой специальных знаний, практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психологическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, формирование профессионально значимых качеств и свойств личности;
- способствование адаптации организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширению функциональных возможностей физиологических систем, повышению сопротивляемости защитных сил организма;
- овладение методикой формирования и выполнения комплекса упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера, правилами личной гигиены, рационального режима труда и отдыха.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре» включена в дисциплины (модули) по физической культуре и спорту основной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика (бакалавриат), входит в раздел учебного плана подготовки обучающихся всех форм обучения. Приступая к изучению данной дисциплины, обучающиеся должны иметь физическую подготовку в объеме программы образовательной средней школы.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся. Ее социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. Физическая культура личности.

Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.

Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.

**Формы текущей аттестации:** индивидуальные задания

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) - ОК-8
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -



## ФТД.1 Современные технологии в фотонике и оптоинформатике

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс "Современные технологии в фотонике и оптоинформатике" имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов в области конструирования и контроля точных оптико-механических и оптико-механических блоков.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина ФТД.1 "Современные технологии в фотонике и оптоинформатике" является факультативом. Курс связан со всеми изучаемыми дисциплинами учебного плана направления 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Принципы конструирования элементов и функциональных устройств оптических приборов.
2. Методы повышения качества оптических приборов при проектировании.
3. Конструирование типовых оптических деталей и сборочных единиц оптических приборов.
4. Контроль качества оптических деталей и блоков.

**Формы текущей аттестации:** доклад, собеседование

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-4
- в) профессиональные (ПК) - ПК-6

## Приложение 5 Аннотации практик

### Б2.У.1 Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

#### **1. Цели учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности:**

- 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 подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, на основе изучения современного прикладного и специализированного программного обеспечения профильных кафедр.

#### **2. Задачи учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности:**

- формирование навыков проведения экспериментальных исследований в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств;
- формирование навыков анализа поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- формирование у студента представления о составлении описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации;
- создание условий для приобретения собственного опыта, необходимого для выработки профессионального мышления и мировоззрения.

#### **3. Время проведения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности:**

*1 курс – 2 семестр, 2 недели.*

#### **4. Формы учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности:**

*Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов по выполнению индивидуального задания.*

#### **5. Содержание учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности:**

*Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы 108 часов.*

*1. Организационные мероприятия. Первая установочная конференция по учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. Определение целей и задач практики. Формулировка темы практики. Ознакомление с режимом работы в период практики и формами текущей и итоговой отчетности. Определение параметров дифференцированной оценки практики.*

2. *Ознакомительный этап. Работа с монографиями, патентной и журнальной литературой по теме практики.*

3. *Практический этап. Выполнение научно-исследовательских заданий по теме практики: знакомство с лабораториями и оборудованием кафедры и университета; изучение задач конкретной тематики практики, оптических приборов для ее решения; подготовка образцов для анализа; освоение методов проведения экспериментальной и расчетной работы для решения задачи практики; подготовка эксперимента и т.д.*

4. *Заключительный этап. Конференция. Подведение итогов практики.*

**6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики): зачет с оценкой.**

**7. Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-2, ОПК-6

в) профессиональные (ПК) -

## **Б2.У.2 Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проектно-конструкторской деятельности**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

### **1. Цели учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков проектно-конструкторской деятельности:**

- знакомство с организацией проектно-конструкторской деятельности в лабораториях университета 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 подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, на основе изучения современного прикладного и специализированного программного обеспечения профильных кафедр.

### **2. Задачи учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков проектно-конструкторской деятельности:**

- формирование навыков анализа поставленной проектной задачи в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- формирование у студента представления о проектировании и конструировании в соответствии с техническим заданием типовых деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций;
- участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов систем фотоники и оптоинформатики по заданным техническим требованиям;
- создание условий для приобретения собственного опыта, необходимого для составления отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы.

### **3. Время проведения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков проектно-конструкторской деятельности:**

*2курс – 4 семестр, 2недели.*

### **4. Формы учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков проектно-конструкторской деятельности:**

*Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проектно-конструкторской деятельности проводится в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов по выполнению индивидуального задания.*

### **5. Содержание учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков проектно-конструкторской деятельности:**

*Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы 108 часов.*

*1. Организационные мероприятия. Первая установочная конференция по учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков проектно-конструкторской деятельности. Определение целей и задач практики. Формулировка темы практики. Ознакомление с режимом работы в период практики и формами текущей и итоговой отчетности. Определение параметров дифференцированной оценки практики.*

2. *Ознакомительный этап. Работа с монографиями, патентной и журнальной литературой по теме практики.*
3. *Практический этап. Выполнение проектно-конструкторских заданий по теме практики: знакомство с лабораториями и оборудованием кафедры и университета; изучение задач конкретной тематики практики, приборов и пакетов специализированного программного обеспечения для ее решения; освоение методов проведения экспериментальной и расчетной работы для решения задачи практики и т.д.*
4. *Заключительный этап. Конференция. Подведение итогов практики.*

**6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики): зачет с оценкой.**

**7. Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-2, ОПК-6
- в) профессиональные (ПК) -

## **Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

### **1. Цели научно-исследовательской работы:**

*Целями научно-исследовательской работы являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций по выполнению научных исследований, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.*

### **2. Задачи научно-исследовательской работы:**

*Задачами научно-исследовательской работы являются:*

- анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;*
- проведение теоретического или экспериментального исследования различных объектов, а также новых явлений, материалов, систем и устройств фотоники и оптоинформатики по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов, а также построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования, выбор численных методов их моделирования, включая разработку алгоритма решения задачи и выполнение математического моделирования исследуемых процессов согласно заданиям руководителя НИР;*
- составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и другой технической документации, подготовка и написание отчета о выполнении НИР.*

### **3. Время проведения практики:**

*3 курс – 6 семестр, 6 недель.*

### **4. Формы проведения практики**

*Работа в лабораториях, получение и анализ экспериментальных результатов по теме исследований, чтение и анализ научных статей, выполнение теоретических расчетов, численное моделирование физических процессов, написание научных статей, подготовка тезисов конференций.*

### **5. Содержание производственной практики**

*Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 6 зачетных единиц 216 часов.*

- 1. Подготовительный этап. Изучение патентных и литературных источников, в том числе на иностранном языке, по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы.*
- 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 или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач.*
- 4. Заключительный этап. Подготовка и написание отчета о выполнении НИР.*

### **6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики) зачет с оценкой.**

### **7. Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) - ОК-6*
- б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7*
- в) профессиональные (ПК) - ПК-1*

## **Б2.П.1 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

### **1. Цели производственной практики по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности:**

*Целями практики является формирование знаний и умений, необходимых для проектирования приборов и устройств фотоники и оптоинформатики, в том числе с использованием САПР.*

### **2. Задачи производственной практики по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности:**

*Задачами практики являются:*

- анализ поставленной проектной задачи в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;*
- участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов систем фотоники и оптоинформатики по заданным техническим требованиям;*
- проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях с использованием стандартных средств компьютерного проектирования и предварительным технико-экономическим обоснованием конструкций;*
- участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов;*
- составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы.*

### **3. Время проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности:**

*4 курс – 7 семестр, 8 недель.*

### **4. Формы проведения практики:**

*Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности проводится в форме консультаций с руководителем практики и самостоятельной работы студентов по выполнению индивидуального задания.*

### **5. Содержание производственной практики по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности:**

*Общая трудоемкость производственной практики составляет 12 зачетных единиц 432 часа.*

*1. Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности. Изучение патентных и литературных источников, в том числе на иностранном языке, по разрабатываемой теме с целью их дальнейшего использования при выполнении выпускной квалификационной работы.*

*2. Обработка и анализ полученной информации. Анализ конструкторских решений, применяемых при конструировании приборов и устройств фотоники и оптоинформатики; систематизация и обобщение информации по теме практики.*

*3. Экспериментально-исследовательский этап. Подготовка проектно-конструкторской документации в рамках поставленных задач.*

*4. Заключительный этап. Подготовка и написание отчета по производственно-конструкторской практике.*

### **6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики) зачет с оценкой.**

**7. Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) - ОК-6, ОК-7

б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9

в) профессиональные (ПК) - ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7



## **Б2.П.2 Преддипломная**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

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

*Закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков в научно-исследовательской работе и профессиональной проектно-конструкторской деятельности, сбор обучающимися необходимого для выполнения выпускной бакалаврской работы материала, совершенствование профессиональных умений его обработки и анализа.*

### **2. Задачи производственной преддипломной практики**

- формирование профессиональных умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности для решения прикладных задач;*
- совершенствование профессиональных умений, навыков и компетенций научно-исследовательской деятельности, расширение профессионального опыта в выполнении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ;*
- установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении дисциплин основной образовательной программы, с решением научно-исследовательских и прикладных проектно-конструкторских задач;*
- воспитание ответственности за достоверность полученных данных, обоснованность теоретических выводов и практических рекомендаций, сформулированных на их основе;*
- развитие у обучающихся профессионального мышления и самосознания, в рамках проведения теоретических и экспериментальных исследований объектов фотоники и оптоинформатики, а также проведения проектно-конструкторских работ;*
- выработка у практикантов навыков самостоятельной наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики в процессе научных исследований, а также навыков работы в коллективе при монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов проектно-конструкторской деятельности;*
- приобретение и расширение у практикантов опыта составления отдельных видов технической документации на проекты, их элементов и сборочных единиц (технические условия, описания, инструкции и другие документы), а также описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовки данных для составления обзоров, отчетов и другой научно-технической документации.*

### **3. Время проведения производственной преддипломной практики:**

*4 курс – 8 семестр, 2 недели.*

### **4. Формы проведения практики**

*Производственная преддипломная практика проводится в форме консультаций с руководителем практики и самостоятельной работы студентов по выполнению индивидуального задания, конечной целью которого является написание выпускной квалификационной работы по выбранной теме и подготовка к защите в ходе итоговых аттестационных испытаний.*

### **5. Содержание производственной практики**

*Общая трудоемкость производственной преддипломной практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов).*

1. В течение первой недели обучающиеся знакомятся с программой, целями и задачами преддипломной практики; посещают базы практики; реализуют программу эмпирического (экспериментального) исследования; знакомятся с правилами оформления текста выпускной бакалаврской работы, критериями выставления дифференцированного зачета (с оценкой), порядком подведения итогов практики, проводят математико-статистическую обработку эмпирических данных с применением современных математических методов и использованием адекватных поставленным целям статистических критериев; посещают консультации руководителя в университете.

2. В течение второй недели обучающиеся проводят анализ эмпирических данных; наглядно оформляют полученные результаты (в виде графиков, таблиц, диаграмм и т.п.), формулируют предварительные выводы, оформляют методические руководства к каждой из использованных в эмпирическом исследовании методик на бумажном и электронном носителях; готовят реферат по итогам исследования. В конце второй недели обучающиеся оформляют отчетную документацию и участвуют в заключительной конференции по практике.

**6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики) зачет с оценкой.**

**7. Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) - ОК-7

б) общепрофессиональные (ОПК) - ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9

в) профессиональные (ПК) - ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7

**Приложение 6**  
**Библиотечно-информационное обеспечение**

Наличие учебной и учебно-методической литературы

№ п/п	Уровень, ступень образования, вид образовательной программы (основная / дополнительная), направление подготовки, специальность, профессия	Объем фонда учебной и учебно-методической литературы		Количество экземпляров литературы на одного обучающегося, воспитанника	Доля изданий, изданных за последние 10 лет, от общего количества экземпляров
		Количество наименований	Количество экземпляров		
1	2	3	4	5	6
1.	Высшее образование, бакалавриат, основная, направление 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль подготовки "Фотоника и оптоинформатика"	564	3354	17,5	82 %

Обеспечение образовательного процесса официальными, периодическими, справочно-библиографическими изданиями, научной литературой и электронно-библиотечной системой

№ п/п	Типы изданий	Количество наименований	Количество однотомных экземпляров, годовых и (или) многотомных комплектов
1	2 .	3	4
1.	Официальные издания (сборники законодательных актов, нормативных правовых актов и кодексов Российской Федерации (отдельно изданные, продолжающиеся и периодические)	11	52
2.	Общественно-политические и научно-популярные периодические издания (журналы и газеты)	15	220
3.	Научные периодические издания (по профилю (направленности) образовательных программ)	14	40
4.	Справочно-библиографические издания:		
4.1.	энциклопедии (энциклопедические словари)	41	45
4.2.	отраслевые словари и справочники (по профилю (направленности) образовательных	84	90
4.3.	текущие и ретроспективные отраслевые библиографические пособия (по профилю (направленности) образовательных программ)	4	12
5.	Научная литература	1396	3515
6.	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	- ЭБС "Издательства "Лань", Договор № 3010-06/71-14 от 25.11.2014 - ЭБС "Университетская библиотека online", Договор № 3010-06/70-14 от 25.11.2014 - Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ", Договор № ДС-208 от 01.02.2012	

Всем обучающимся обеспечен доступ к электронно-библиотечной системе и электронному каталогу.

## Приложение 7

### Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	История	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, лекционная аудитория № 337, аудитория для самостоятельной работы № 130	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015г. до 24 декабря 2018г. Office STd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014г.
2	Философия	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 433 лекционная аудитория, аудитория для самостоятельной работы № 130	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
3	Экономика	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 133	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
4	Иностранный язык	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. № 343, 333, 311, 439 (лекционные аудитории и лингофонный кабинет), аудитория для самостоятельной работы № 130	Ноутбук Asus с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, пакет аудио и видео кассет	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.

5	Математический анализ	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебные аудитории № 337,329, 502П, аудитория для самостоятельной работы № 130	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
6	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебные аудитории № 337, 321; аудитория для самостоятельной работы № 130	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
7	Дифференциальные и интегральные уравнения	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебные аудитории № 333, 321; аудитория для самостоятельной работы № 130	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
8	Теория функций комплексного переменного	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 133	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
9	Теория вероятностей и математическая статистика	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 133	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.

10	Архитектура вычислительных систем	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, компьютерный класс, ауд. № 313а, аудитория для самостоятельной работы № 130	15 комп. III поколения, объединенных в сеть с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Ноутбук Asus, Проектор BenQ MS 612ST	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015г до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
11	Математическое моделирование в фотонике	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, персональные компьютеры (3 шт.)	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
12	Алгоритмы и языки программирования	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, компьютерный класс, ауд. № 313а; лекционная аудитория 478, аудитория для самостоятельной работы № 130	15 комп. III поколения, объединенных в сеть с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
13	Информатика	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебные аудитории № 428 и 415; компьютерный класс, ауд. № 407, аудитория для самостоятельной работы № 130	Ноутбук Asus, Проектор BenQ MS 612ST, 15 комп. на базе IntelCore объединенных в сеть с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015г. до 25 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
14	Химия	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, лаборатория общехимического практикума и лаборатория физической химии, ауд. № 166; лекционная аудитория № 439, аудитория для самостоятельной работы № 130	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.

15	Экология	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 129	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
16	Механика и молекулярная физика	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, лаборатория общефизического практикума по механике и молекулярной физике, ауд. № 145; лекционные аудитории 321 и 430, аудитория для самостоятельной работы № 129	Комплект приборов для физических измерений по теме "Молекулярная физика и термодинамика" - ФПТ, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
17	Безопасность жизнедеятельности	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, аудитория № 30; аудитория для самостоятельной работы № 130	Компьютер, принтер лазерный; сканер, мультимедийный проектор; Плакаты по темам лекций. Дозиметры; Ноутбук Asus с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
18	Электричество и магнетизм	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, лекционная аудитория № 329; лаборатория общефизического практикума по электричеству № 103, аудитория для самостоятельной работы № 130	Ноутбук Asus с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Лабораторные модули МРО-1, МРО-2, МРО-3	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
19	Оптика	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 133, лаборатория волоконной оптики и оптоэлектроники № 130; учебная аудитория и лаборатория ИК спектроскопии № 136; лаборатория	Лабораторная установка "Эффект Фарадея", Лабораторная установка "Интерферометр Маха-Цендера", Микротвердомер ПИТ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200, Ноутбук Asus с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.



		оптоэлектроники и фотоники № 57		
20	Атомная и ядерная физика	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а; лаборатория атомного спектрального анализа № 133; лекционная аудитория и лаборатория оптической спектроскопии им. Елизаветы Николаевны Ивановой № 129	Ноутбук Asus с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, ИВС-29, PGS-2, Доска магнитно-маркерная 100*200; 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; компьютер, ступенчатый ослабитель, атласы спектральных линий	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г. CCDTool (ПО для камеры UC-14T3, счет на оплату № 9906 от 22.06.2010г., бессрочное).
21	Электродинамика	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебные аудитории № 329 и 428, аудитория для самостоятельной работы № 130	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
22	Основы оптоинформатики	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, компьютерный класс, ауд. № 313а; лаборатория оптоэлектроники и фотоники № 57; учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а	Ноутбук Asus с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Набор оптоволоконного 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 FL5332-10; фотодиод FDS10X10; LG4 очки защитные; фотодетектор PDA20C/M; блок питания LDS1212-EC; 15 комп. III поколения, объединенных в сеть с выходом в Интернет	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.

23	Физическая культура	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, спортивно-игровой зал, ауд. № 300	Спортивный зал: гимнастические стенки (4 шт.), брусья (2 шт.), маты гимнастические (10 шт.), гантели (8 шт.), баскетбольные щиты (2 шт), волейбольная сетка, сетки для игры в бадминтон, баскетбольные и волейбольные мячи (20 шт), бадминтонные ракетки, воланы и мячи, обручи (25 шт.)	
24	Квантовая теория	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acadmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
25	Правоведение	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acadmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
26	Русский язык для устной и письменной коммуникации	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория № 323, аудитория для самостоятельной работы № 130	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acadmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
27	Начертательная геометрия	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, доска магнитно-маркерная 100*200, персональные компьютеры (3 шт.)	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acadmc - бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
28	Менеджмент	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а	Проектор BenQ MS 612ST, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, магнитно-маркерная	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г.

			100*200	OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
29	Экономика предприятия	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 129	компьютерP-4, проектор Aser X110 DLP 2500 Lumens SVGA (800*600), Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ. Доска магнитно-маркерная 100*200	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
30	Введение в фотонику	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и лаборатория оптической спектроскопии им. Елизаветы Николаевны Ивановой ауд. № 129, аудитория для самостоятельной работы № 130	Рефрактометр ИРФ 454 Б2М. КомпьютерP-4, проектор Aser X110 DLP 2500 Lumens SVGA (800*600). Доска магнитно-маркерная 100*200. Набор оптиковолокноного 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; Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ. Доска магнитно-маркерная 100*200	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
31	Метрология, стандартизация, сертификация	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 133	Ноутбук Asus с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.

32	Волноводная фотоника	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 133; лаборатория оптоэлектроники и фотоники № 57.	Ноутбук Asus с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200, 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 РМС-100-20 с контроллером управления DCC-100 (Becker&Hickl); детектор для ИК области InGaAs Kit KIT-IF-25C (MicroPhotonDevices); Импульсный источник излучения PICOPOWERLD 375, (Alphas)	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
33	Основы лазерной техники	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, лаборатория оптической спектроскопии им. Елизаветы Николаевны Ивановой аудитория, ауд. № 129, аудитория для самостоятельной работы № 130	компьютер P-4, проектор Aser X110 DLP 2500, Доска магнитно-маркерная 100*200; Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
34	Основы фотоники	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 133; лаборатория оптики наноструктур, ауд. № 131; лаборатория оптоэлектроники и фотоники № 57; лаборатория волоконной оптики и оптоэлектроники № 130	Ноутбук Asus с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST. Доска магнитно-маркерная 100*200. Оптический стол, Учебный волоконно-оптический спектрально-люминесцентный комплекс (OceanOptics). 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 РМС-100-20 с контроллером управления DCC-100 (Becker&Hickl); детектор для ИК области InGaAs Kit KIT-IF-25C (MicroPhotonDevices); Импульсный источник излучения PICOPOWERLD 375 (Alphas)	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г. Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)
35	Современные методы	г. Воронеж, Университетская	IBC-29, PGS-2PGS-2 с ПЗС-линейкой фирмы Toshiba	DreamSpark Premium Electronic Software

	исследования материалов фотоники	площадь, д.1, лаборатория оптической спектроскопии им. Елизаветы Николаевны Ивановой, ауд. № 129; лаборатория оптики наноструктур № 131; лаборатория ИК спектроскопии № 136; лаборатория оптоэлектроники и фотоники № 57; аудитория для самостоятельной работы № 130	TCD1304AP, компьютер P-4, проектор Aser X110 DLP 2500 Lumens SVGA (800*600), Оптический стол, Учебный волоконно-оптический спектрально-люминесцентный комплекс (OceanOptics), Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 37, Лазер с гауссовым резонатором LS-2132UTF, МДР-23, Модуль ФЭУ в составе: ФЭУ PMC-100-20 с контроллером управления DCC-100 (Becker&Hickl); детектор для ИК области InGaAs Kit KIT-IF-25C (MicroPhotonDevices); Импульсный источник излучения PICOPOWERLD 375 (Alphalas); Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г. CCDTool (ПО для камеры UC-14T3, счет на оплату № 9906 от 22.06.2010г., бессрочное). Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. до 24 декабря 2018 г. (бессрочный)
36	Электротехника и электроника	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а; лаборатория радиоэлектроники и микросхемотехники № 420.	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Лабораторные стенды: "Полупроводниковые диоды." Фотодиод; "Биполярный транзистор"; "Полевой транзистор"; "Операционный усилитель"; "Многокаскадовый RC-усилитель"; "Амплитудный модулятор и демодулятор"; "LC-генератор с индуктивной обратной связью"; "Кварцевый генератор"; "RC-генератор с фазосдвигающей цепью"; "Мультивибратор"; "Триггер на биполярном транзисторе"; "Основные схемы выпрямителей"; "Универсальные логические элементы ТТЛ"; "Регистр сдвига, счетчик"	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
37	Инженерная и компьютерная графика	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, лаборатория вычислительных систем и математического моделирования, ауд. № 146	компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.)	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
38	Оптическая физика	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24

		работы № 133; лаборатория оптики наноструктур № 131; лаборатория оптоэлектроники и фотоники № 57;	BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200, Оптический стол, Учебный волоконно-оптический спектрально-люминесцентный комплекс (OceanOptics), 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	декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г. Пакет русскоязычного ПО для управления спектрометром Tensor 37 (BrukerOptics) анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000023 от 12.03.2013 г. (бессрочный) Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)
39	Оптическое материаловедение	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 133	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
40	Теория информации и информационных систем	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, компьютерный класс ауд. № 313а, аудитория для самостоятельной работы № 130	15 комп. III поколения, объединенных в сеть с выходом в Интернет, Ноутбук Asus, с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
41	Основы патентования и защиты интеллектуальной собственности	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
42	Дополнительные главы информатики	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24

		работы № 119а	BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200	декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
43	Тренинг общения (для студентов с ОВЗ)	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
44	Культурология	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, лекционная аудитория № 504п, аудитория для самостоятельной работы № 133	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
45	Русский язык и культура речи	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
46	Тренинг конструктивного взаимодействия будущих специалистов с ОВЗ	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
47	Технологические основы конструирования элементной базы фотоники	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 133	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от

				18 марта 2014 г.
48	Интегральная оптика	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 136	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
49	Теория обработки оптических изображений	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 129	компьютер P-4, проектор Aser X110 DLP 2500 Lumens SVGA (800*600), Доска магнитно-маркерная 100*200, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
50	Дополнительные главы теории информации	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
51	Основы оптических измерений	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 129, лаборатория волоконной оптики и оптоэлектроники № 130; лаборатория оптоэлектроники и фотоники № 57	компьютер P-4, проектор Aser X110 DLP 2500 Lumens SVGA (800*600), Доска магнитно-маркерная 100*200, 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 Лазерный модуль LM-650180(блок питания), Полупроводниковый	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г. Пакет русскоязычного ПО для управления спектрометром Tensor 37 (BrukerOptics) анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000023 от 12.03.2013 г. (бессрочный) Программное обеспечение сбора данных с TCSPC TimeHarp 260 PicoSingle (PicoQuant) для Windows, для меток времени всех событий, Контракт № 3010-07/27-16 от



			лазер с внешним резонатором с возможностью непрерывной перестройки частоты, Модуль ФЭУ в составе: ФЭУ PMC-100-20 с контроллером управления DCC-100 (Becker&Hickl); детектор для ИК области InGaAs Kit KIT-IF-25C (MicroPhotonDevices); Импульсный источник излучения PICOPOWERLD 375 (Alphas). Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 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 время-разрешенных измерений в составе: Плата время-коррелированного счёта фотонов TimeHarp 260 Pico Single; диодный лазер ДВ-660; Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	4.04.2016 г. (бессрочный) Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный) Пакет ПО для управления спектрометрическим комплексом на базе монохроматора МДР-41 (ОКБ Спектр), Контракт № 3010-07/41-16 от 25.04.2016 г. (бессрочный)
52	Дифракционная оптика	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 129, лаборатория волоконной оптики и оптоэлектроники № 130; лаборатория оптоэлектроники и фотоники № 57	компьютер P-4, проектор Aser X110 DLP 2500 Lumens SVGA (800*600), Доска магнитно-маркерная 100*200, 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 Лазерный модуль LM-650180 (блок питания), Полупроводниковый лазер с внешним резонатором с возможностью непрерывной перестройки частоты, Модуль ФЭУ в	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г. 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) Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)

			<p>составе: ФЭУ PMC-100-20 с контроллером управления DCC-100 (Becker&amp;Hickl); детектор для ИК области InGaAs Kit KIT-IF-25C (MicroPhotonDevices); Импульсный источник излучения PICOPOWERLD 375 (Alphasal), Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 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 время-разрешенных измерений в составе: Плата время-коррелированного счёта фотонов TimeHarp 260 Pico Single; диодный лазер ДВ-660; Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ</p>	
53	Методы обработки оптических сигналов	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 133	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
54	Контроль параметров изделий фотоники и оптоинформатики	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
55	Технология программирования	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, компьютерный класс, ауд. № 313а	15 комп. III поколения, объединенных в сеть с выходом в Интернет	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от

				18 марта 2014 г.
56	Прикладные пакеты моделирования	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, компьютерный класс, ауд. № 313а	15 комп. III поколения, объединенных в сеть с выходом в Интернет	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
57	Теория и практика голографии	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 129	компьютер P-4, проектор Aser X110 DLP 2500 Lumens SVGA (800*600). Доска магнитно-маркерная 100*200, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
58	Волоконно-оптические линии связи	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
59	Специальные разделы оптического материаловедения	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 133	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
60	Фотонные кристаллы	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 133	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
61	Основы квантовой электроники	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – лицензионный договор

		аудитория для самостоятельной работы № 133	информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST	№ 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.
62	Оптические покрытия и фильтры	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 119а; лаборатория оптики наноструктур № 131	Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200, Оптический стол, Учебный волоконно-оптический спектрально-люминесцентный комплекс (Oceanoptics), Набор цветных стекол	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г. Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)
63	Элективные курсы по физической культуре	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, спортивно-игровой зал, ауд. № 300	Спортивный зал: гимнастические стенки (4 шт.), брусья (2 шт.), маты гимнастические (10 шт.), гантели (8 шт.), баскетбольные щиты (2 шт), волейбольная сетка, сетки для игры в бадминтон, баскетбольные и волейбольные мячи (20 шт), бадминтонные ракетки, воланы и мячи, обручи (25 шт.).	
64	Современные технологии в фотонике и оптоинформатике	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, учебная аудитория и аудитория для самостоятельной работы № 129	компьютер P-4, проектор Aser X110 DLP 2500 Lumens SVGA (800*600) Доска магнитно-маркерная 100*200, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeSTd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г.

65	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, лаборатория оптики наноструктур, ауд. № 131; лаборатория люминесцентной спектроскопии, ауд. № 132; лаборатория ИК спектроскопии, ауд. № 136; лаборатория оптоэлектроники и фотоники, ауд. № 57	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 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 (Becker&Hickl); детектор для ИК области InGaAs Kit KIT-IF-25C (MicroPhotonDevices); Импульсный источник излучения PICOPOWERLD 375 (Alphas). Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 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 время-разрешенных измерений в составе: Плата время-коррелированного счёта фотонов TimeHarp 260 Pico Single; диодный лазер ДВ-660, Лабораторный стенд: "Люминесценция", Лазер ЛГИ-21	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г. Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный) Пакет русскоязычного ПО для управления спектрометром Tensor 37 (BrukerOptics) анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000023 от 12.03.2013 г. (бессрочный) 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) Пакет ПО для управления спектрометрическим комплексом на базе монохроматора МДР-41 (ОКБ Спектр), Контракт № 3010-07/41-16 от 25.04.2016 г. (бессрочный)
66	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проектно-конструкторской	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, лаборатория оптики наноструктур, ауд. № 131; лаборатория люминесцентной спектроскопии, ауд. № 132; лаборатория ИК спектроскопии, ауд.	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 многомодовое M72L05;	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от

деятельности	№ 136; лаборатория оптоэлектроники и фотоники, ауд. № 57	<p>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 РМС-100-20 с контроллером управления DCC-100 (Becker&amp;Hickl); детектор для ИК области InGaAs Kit KIT-IF-25C (MicroPhotonDevices); Импульсный источник излучения PICOPOWERLD 375 (Alphas). Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 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 время-разрешенных измерений в составе: Плата время-коррелированного счёта фотонов TimeHarp 260 Pico Single; диодный лазер ДВ-660, Лабораторный стенд: "Люминесценция", Лазер ЛГИ-21</p>	<p>18 марта 2014 г.          Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)          Пакет русскоязычного ПО для управления спектрометром Tensor 37 (BrukerOptics) анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000023 от 12.03.2013 г. (бессрочный)          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)          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>
--------------	--	--	---

67	Научно-исследовательская работа	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, лаборатория оптики наноструктур, ауд. № 131; лаборатория люминесцентной спектроскопии, ауд. № 132; лаборатория ИК спектроскопии, ауд. № 136; лаборатория оптоэлектроники и фотоники, ауд. № 57	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 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 (Becker&Hickl); детектор для ИК области InGaAs Kit KIT-IF-25C (MicroPhotonDevices); Импульсный источник излучения PICOPOWERLD 375 (Alphas). Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 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 время-разрешенных измерений в составе: Плата время-коррелированного счёта фотонов TimeHarp 260 Pico Single; диодный лазер ДВ-660; Лабораторный стенд: “Люминесценция”, Лазер ЛГИ-21	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г. Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный) Пакет русскоязычного ПО для управления спектрометром Tensor 37 (BrukerOptics) анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000023 от 12.03.2013 г. (бессрочный) 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) Пакет ПО для управления спектрометрическим комплексом на базе монохроматора МДР-41 (ОКБ Спектр), Контракт № 3010-07/41-16 от 25.04.2016 г. (бессрочный)
----	---------------------------------	--	--	--

68	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта проектно-конструкторской деятельности	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, лаборатория оптики наноструктур, ауд. № 131; лаборатория люминесцентной спектроскопии, ауд. № 132; лаборатория ИК спектроскопии, ауд. № 136; лаборатория оптоэлектроники и фотоники, ауд. № 57; г. Воронеж, ул. Дорожная, 17/2	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 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 (Becker&Hickl); детектор для ИК области InGaAs Kit KIT-IF-25C (MicroPhotonDevices); Импульсный источник излучения PICOPOWERLD 375 (Alphas). Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 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 для время-разрешенных измерений в составе: Плата время-коррелированного счёта фотонов TimeHarp 260 Pico Single; диодный лазер ДВ-660; Лабораторный стенд: “Люминесценция”;Лазер ЛГИ-21; приборы и оборудование АО “Корпорация НПО “Риф”	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г. Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), дл анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный) Пакет русскоязычного ПО для управления спектрометром Tensor 37 (BrukerOptics) анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000023 от 12.03.2013 г. (бессрочный) 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) Пакет ПО для управления спектрометрическим комплексом на базе монохроматора МДР-41 (ОКБ Спектр), Контракт№ 3010-07/41-16 от 25.04.2016 г. (бессрочный)
----	--	--	--	--



69	Преддипломная практика	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, лаборатория оптики наноструктур, ауд. № 131; лаборатория люминесцентной спектроскопии, ауд. № 132; лаборатория ИК спектроскопии, ауд. № 136; лаборатория оптоэлектроники и фотоники, ауд. № 57	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 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 (Becker&Hickl); детектор для ИК области InGaAs Kit KIT-IF-25C, (MicroPhotonDevices); Импульсный источник излучения PICOPOWERLD 375 (Alphas). Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 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 время-разрешенных измерений в составе: Плата время-коррелированного счёта фотонов TimeHarp 260 PicoSingle; диодный лазер ДВ-660. Лабораторный стенд: “Люминесценция”; Лазер ЛГИ-21	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) – сублицензионный договор № 3010-15/1204-15 от 25 декабря 2015 г. до 24 декабря 2018 г. OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc – бессрочная лицензия, дог. № 3010-07/37-14 от 18 марта 2014 г. Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), для анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный) Пакет русскоязычного ПО для управления спектрометром Tensor 37 (BrukerOptics) анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000023 от 12.03.2013 г. (бессрочный) 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) Пакет ПО для управления спектрометрическим комплексом на базе монохроматора МДР-41 (ОКБ Спектр), Контракт № 3010-07/41-16 от 25.04.2016 г. (бессрочный)
----	------------------------	--	---	---

## Приложение 8

### Кадровое обеспечение образовательного процесса

Привлечено 36 преподавателей

Имеют ученую степень, звание 27, из них докторов наук, профессоров 10; ведущих специалистов 2.

72,6% преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок) имеют ученую степень, звание; 10,9% преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок) привлечены из ведущих специалистов, что соответствует требованиям стандарта.

73,1% научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) в общем числе научно-педагогических работников, реализующих основную образовательную программу, имеют образование и (или) ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Все преподаватели на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью.