

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(НИУ «БелГУ»)

УТВЕРЖДЕНО  
Ученым советом университета  
25.06. 2018, протокол № 16

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по направлению  
12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические  
системы и технологии  
(с изменениями 20 \_\_, 20 \_\_, 20 \_\_ гг.)

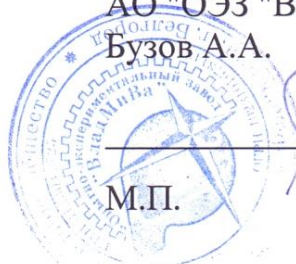
Профиль подготовки/специализация  
Приборы, системы и изделия медицинского назначения

Квалификация (степень)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

СОГЛАСОВАНО  
Представитель работодателя:

Технический директор  
АО "ОЭЗ "ВладМиВа"  
Бузов А.А.



М.П.

(подпись)

Белгород, 2018

Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году

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

Ученый секретарь \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20\_\_

Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году

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

Ученый секретарь \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20\_\_

Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году

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

Ученый секретарь \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20\_\_

## СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ И КОНСУЛЬТАНТОВ

по разработке образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации по направлению 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (Приборы, системы и изделия медицинского назначения)

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Афонин Андрей Николаевич	доктор технических наук, профессор	Профессор кафедры информационных и робототехнических систем	НИУ БелГУ
2.	Жиликов Евгений Георгиевич	доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой ин-формационно-телекоммуникационных систем и технологий	НИУ БелГУ
3.	Иващук Ольга Александровна	доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой информационных и робототехнических систем	НИУ БелГУ
4.	Исаев Илья Федорович	доктор педагогических наук, профессор	Профессор кафедры педагогики	НИУ БелГУ
5.	Кузичкин Олег Рудольфович	доктор технических наук, профессор	Профессор кафедры информационных и робототехнических систем	НИУ БелГУ
6.	Липич Тамара Ивановна	доктор философских наук, профессор	Заведующий кафедрой, философии и теологии	НИУ БелГУ
7.	Мишунин Вадим Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент кафедры информационно-телекоммуникационных систем и технологий	НИУ БелГУ
8.	Назарова Марина Юрьевна	доктор технических наук	Профессор кафедры материаловедения и нанотехнологий	НИУ БелГУ
9.	Польщиков Константин Александрович	доктор технических наук, доцент	И.о. директора ИИТиЕН, профессор кафедры информационных и робототехнических систем	НИУ БелГУ

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
10.	Прохорова Ольга Николаевна	доктор филологических наук, профессор	Директор института межкультурной коммуникации и международных отношений	НИУ БелГУ
11.	Сурушкин Максим Александрович	кандидат технических наук	Доцент кафедры информационных и робототехнических систем	НИУ БелГУ
12.	Тхориков Борис Александрович	кандидат социологических наук, доцент	Заведующий кафедрой менеджмента и маркетинга	НИУ БелГУ
13.	Чуев Владимир Петрович	доктор технических наук, профессор	Профессор кафедры информационных и робототехнических систем	НИУ БелГУ
14.	Шамраева Елена Олеговна	кандидат технических наук, доцент	Доцент кафедры информационных и робототехнических систем	НИУ БелГУ
15.	Щербинина Наталья Владимировна	кандидат технических наук	Доцент кафедры информационных и робототехнических систем	НИУ БелГУ

Программа рассмотрена на Ученом совете Института инженерных технологий и естественных наук «19» июня 2018 г. Протокол № 11.

## **I. НОРМАТИВНАЯ БАЗА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

Настоящая основная профессиональная образовательная программа кадров высшей квалификации, реализуемая ФГАОУ ВО «Белгородский национальный исследовательский университет» по подготовке аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (профиль Приборы, системы и изделия медицинского назначения) разработана на основе следующих нормативных документов:

– Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями до 3 августа 2018;

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. N 1259 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)"

– Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»;

– Положение от 24.09.2013 № 842 о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней», с изменениями и дополнениями от 30 июля 2014 г., 21 апреля, 2 августа 2016 г., 29 мая 2017;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, утвержденный приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 877 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 N 33681)

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 октября 2017 г. N 1027 "Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени" (с изменениями и дополнениями)

– Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

– Нормативные документы университета;

– Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет».

## **II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

Основная профессиональная образовательная программа подготовки кадров высшей квалификации (ОПОП) регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (профиль Приборы, системы и изделия медицинского назначения).

### **III. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

по направлению 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

3.1. Направление подготовки аспирантов – 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии.

3.2. Нормативный срок освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии составляет 240 зачетных единиц: очная форма обучения - 4 года, заочная форма обучения - 5 лет.

3.3. Формула профиля – Приборы, системы и изделия медицинского назначения:

3.3.1 Содержание профиля Приборы, системы и изделия медицинского назначения представляет собой область науки и техники, включающая в себя исследование, разработку и создание медицинской техники и изделий медицинского, санитарно-эпидемиологического и экологического назначения, направленных на реализацию современных медицинских технологий профилактики и лечения заболеваний человека, опираясь на весь спектр научно-технических, приборных и инструментальных средств для диагностики, хирургии, терапии, реабилитации, профилактики заболеваний человека, для биомедицинского эксперимента в практическом здравоохранении и различных областях биомедицинских исследований, для оптимизации информационных данных, получаемых в медицинском технологическом процессе, обработке, выборе средств ее представления, передаче в режиме контактной передачи информации, телекоммуникационном приеме, отображении и принятии решения на континентальном трансконтинентальном пространстве.

3.3.2. Области исследований в рамках профиля Приборы, системы и изделия медицинского назначения:

– Исследование, разработка и создание медицинской техники, изделий, инструментов, методов и способов диагностики и лечения человека, которые рассматриваются как средства восстановления нарушенной поливариантной системы, представление которой возможно математической, физико- и биотехнической, механической моделью, а также энергетической, физико-химической, химической, электрохимической моделью и т.д.

– Значение решения научных, технических, медико-биологических проблем и проблем приборного и инструментального развития современных медицинских технологий и информационного их обеспечения для задач здравоохранения состоит в создании высокоэффективных инструментов, приборов, оборудования, изделий, систем, комплектов, технического и программного обеспечения принципиально новых высокоэффективных средств и методов воздействия на человека и в оценке влияния на человека лечебного и поражающего фактора различных излучений, полей и других

энергетических факторов воздействия на человека, создании измерительной техники и средств метрологического обеспечения, создании новых средств передачи и отображения медико-биологической информации.

3.4. При условии освоения ОПОП аспирантуры и успешного прохождения государственной итоговой аттестации выпускнику присуждается квалификация «Исследователь. Преподаватель исследователь».

#### **IV. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМОМУ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

4.1. Лица, желающие освоить основную профессиональную образовательную программу подготовки кадров высшей квалификации по данной отрасли наук, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура).

4.2. Лица, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура), принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных экзаменов на конкурсной основе. По решению экзаменационной комиссии лицам, имеющим достижения в научно-исследовательской деятельности, отраженные в научных публикациях, может быть предоставлено право преимущественного зачисления.

4.3. Порядок приема в аспирантуру и условия конкурсного отбора определяются действующим Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

4.4. Программы вступительных испытаний в аспирантуру разрабатываются образовательным учреждением, научными организациями, реализующими основные профессиональные образовательные программы подготовки кадров высшей квалификации, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

#### **V. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

5.1. Целью освоения основной профессиональной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре является подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, способных к инновационной деятельности в сфере науки, образования, культуры, управления и т.д.

5.2. Задачи освоения основной профессиональной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ технических наук;
- совершенствование философской подготовки, ориентированной на профессиональную деятельность;
- совершенствование знаний иностранного языка для использования в научной и профессиональной деятельности
- формирование компетенций, необходимых для успешной научно-педагогической работы в данной отрасли науки.

## **VI. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСПИРАНТОВ, ОСВОИВШИХ ОСНОВНУЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ**

6.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает исследования физических явлений и закономерностей в области фотоники, лазерной физики, волновой оптики, интегральной и волоконной оптики, нелинейной оптики, оптоэлектроники, оптическом материаловедении, биомедицинской оптики, плазмоники; инженерии, направленную на проектирование, производство и применение приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации о технических и биологических объектах; экспертную и организационно-управленческую деятельность, связанную с фотонными устройствами и технологиями; педагогическую деятельность по подготовке кадров с высшим образованием в сфере разработки и применения фотонных устройств и технологий, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий.

6.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются избранная область научного знания, а также научные задачи междисциплинарного характера:

- фотонные устройства и технологии, оптоэлектронные приборы, оптико-информационные и оптико-электронные системы и комплексы;
- системы телекоммуникации и технологии обработки информации о технических и биологических объектах;
- приборы, комплексы, системы и элементная база фотоники и приборостроения;
- приборы, системы и комплексы биомедицинской оптики, медико-биологического и экологического назначения;
- экспертные оценки и заключения по вопросам в области фотоники, приборостроения, оптических, биотехнических и биомедицинских систем и технологий.

6.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры: научно-исследовательская



деятельность в области лазерной физики, волновой оптики, интегральной и волоконной оптики, нелинейной оптики, оптоэлектроники, плазмоники, биомедицины, биотехники, разработки оптических систем связи, регистрации и обработки информации, разработки, модернизации и создания приборов и систем, основанных на различных фотонных принципах, создания новых материалов (метаматериалов) для фотоники, оптических, оптоэлектронных, биотехнических и биомедицинских применений, работа в экспертных советах и комиссиях; преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

#### 6.4. Задачи профессиональной деятельности аспирантов:

##### а) в научно-исследовательской деятельности:

- разработка программ проведения научных исследований опытных, конструкторских и технических разработок, разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

- разработка методик и организацию проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

- подготовка заданий для проведения исследовательских и научных работ;

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;

- управление результатами научно-исследовательской деятельности, подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

- участие в конференциях, симпозиумах, школах семинарах и т.д.;

- защита объектов интеллектуальной собственности;

##### б) в преподавательской деятельности:

- преподавание дисциплин в области фотоники, медицинского приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий;

- разработка образовательных программ и учебно-методических материалов.

- разработка учебных курсов по областям профессиональной деятельности, в том числе на основе результатов, проведенных теоретических и эмпирических исследований, включая подготовку методических материалов, учебных пособий и учебников;

- ведение научно-исследовательской работы в образовательной организации, в том числе руководство научно-исследовательской работой студентов.

## **VII. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (профиль Приборы, системы и изделия медицинского назначения), должен обладать:

а) универсальными компетенциями (УК):

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

– способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

– готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

– готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

– способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

б) общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

– способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований (ОПК-1);

– способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований (ОПК-2);

– владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере (ОПК-3);

– способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-4);

– способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования (ОПК-5);

– способностью подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований (ОПК-6);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным профессиональным образовательным программам высшего образования (ОПК-7).

в) профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью разрабатывать, модифицировать и оптимизировать методы анализа и синтеза биотехнических систем (ПК-1);
- способностью анализировать и выявлять проблемы в области биотехнических систем и технологий и ставить задачи исследования для их решения (ПК-2);
- способностью использовать комплекс существующих базовых методов разработки и исследования биотехнических систем, в том числе математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений и клиничко-лабораторных исследований (ПК-3);
- способность к осуществлению экспертных оценок и заключениям по вопросам в области приборостроения, биотехнических, биомедицинских и экологических систем и технологий (ПК-4);
- способностью владеть методологией построения моделей биотехнических систем, знание специфики моделирования живых систем и умение использовать пакеты визуального моделирования для их исследования (ПК-5).

## **VIII. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

8.1. Основная профессиональная образовательная программа реализуется на основании лицензии на право ведения образовательной деятельности по подготовке кадров высшей квалификации в НИУ «БелГУ», имеющем государственную аккредитацию.

8.2. Основная профессиональная образовательная программа формируется на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к ее структуре.

8.3. Структура программы аспирантуры включает обязательную (базовую) часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную), и представляет собой совокупность следующих блоков:

**Блок 1. «Дисциплины (модули)»**, который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

**Блок 2. «Практики»**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.

**Блок 3. «Научные исследования»**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.

**Блок 4. «Государственная итоговая аттестация»**, который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

8.4. Структура программы аспирантуры в сочетании с объемом освоения ее элементов:

Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>	<b>30</b>
<b>Базовая часть</b>	<b>9</b>
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
<b>Вариативная часть</b>	<b>21</b>
Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена	
Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	
<b>Блок 2 «Практики»</b>	<b>201</b>
Вариативная часть	
<b>Блок 3 «Научные исследования»</b>	
Вариативная часть	
<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)»</b>	<b>9</b>
Базовая часть	
<b>Объем программы аспирантуры</b>	<b>240</b>

8.5. Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимися.

8.6. Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» выпускающая кафедра определяет самостоятельно в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном ФГОС ВО.

8.7. В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» предлагаются обязательные дисциплины.

8.8. Дисциплины по выбору выбираются аспирантами из числа предлагаемых им в рамках учебного плана дисциплин.

8.9. В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности «Производственная (педагогическая)» и практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности «Производственная (научно-исследовательская)». Педагогическая практика является обязательной. Практика может проводиться в структурных подразделениях НИУ «БелГУ». Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

8.10. В Блок 3 «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся. Выполненные научные исследования должны соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) Положением о ГИА вуза.

8.11. В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

8.12. На базе основной профессиональной образовательной программы по соответствующему направлению подготовки кадров высшей квалификации руководителем совместно с аспирантом разрабатывается индивидуальный план аспиранта.

## **IX. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

по направлению 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

<b>Индекс</b>	<b>Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)</b>	<b>Компетенции УК ОПК ПК</b>	<b>Трудоемкость в ЗЕТ</b>
<b>Б1</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>		<b>9</b>
Б1.Б	Базовая часть		
Б1.Б.1	Иностранный язык Раздел 1. Образование и наука. Тема 1.1. Образование и системы образования в разных странах. Лексический минимум по теме. Просмотровое чтение, поисковое чтение. Грамматический материал: Артикль. Отрицание. Определенный и неопределенный артикль и их употребление. Имя существительное. Множественное число существительных. Понятие функционального	УК-3; УК-4	3

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>стиля. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях.</p> <p>Тема 1.2. Конференции и визиты. Лексический минимум по теме. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических конструкций в ситуациях неофициального и официального общения. Свободные и устойчивые словосочетания, понятие фразеологизма. Грамматический материал: Предлоги. Предлоги с управлением. Прилагательное. Аналитические и синтетические формы прилагательных. Местоимение. Классификация местоимений. Местоименные наречия. Степени сравнения имен прилагательных. Правила речевого этикета.</p> <p>Тема 1.3. Презентации и доклады. Лексический минимум для профессионального общения. Основные особенности научного стиля. Грамматический материал: Глагол. Временные формы глагола действительного и страдательного залога. Сослагательное наклонение глагола. Аннотирование и реферирование профессиональных текстов. Подготовка докладов и презентаций на иностранном языке.</p> <p>Тема 1.4. Графики и диаграммы. Лексический минимум по теме. Сокращения и аббревиатуры. Многозначность и омонимия лексических единиц. Основные способы словообразования. Особенности чтения и перевода профессионального текста. Грамматический материал: Основные формы глагола. Причастие 1. Причастие 2.</p> <p>Раздел 2. Современные методы исследования</p> <p>Тема 2.1. Из истории научного поиска. Лексический минимум по теме.</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>Синонимия и антонимия. Основные способы словообразования. Особенности чтения и перевода профессионального текста. Грамматический материал: Основные формы глагола. Причастие 1. Причастие 2.</p> <p>Тема 2.2. Достижения современной науки. Лексический минимум по теме. Особенности чтения и перевода профессионального текста. Аннотирование и реферирование профессиональных текстов. Грамматический материал: Инфинитив. Инфинитивные конструкции.</p> <p>Тема 2.3. Научный этикет: использование источников, передача научной информации, плагиат. Лексический минимум по теме. Аннотирование и реферирование профессиональных текстов. Грамматический материал: Сложносочиненное и сложноподчиненное предложения.</p> <p>Тема 2.4. Межкультурные особенности ведения научной деятельности. Лексический минимум по теме. Аннотирование и реферирование профессиональных текстов. Грамматический материал: Типы придаточных предложений (придаточное субъектное, дополнительное, определительное, времени, цели, причины, условия и др.).</p>		
Б1.Б.2	<p>История и философия науки</p> <p>Раздел 1. Общие проблемы философии науки</p> <p>Тема 1. Предмет и основные проблемы современной философии науки . Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры. Философия науки как направление и как философская дисциплина. Логико-концептуальные схемы объяснения науки (кумулятивная и антикумулятивная). Сциентизм и антисциентизм. Предметная область и сущность философии науки. Общая</p>	УК-1; УК-2; УК-5; УК-6	3

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>классификация групп проблем философии науки.</p> <p>Тема 2. Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Социологический и культурологический подходы к исследованию развитию науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности («жесткие» и «мягкие» варианты). Концепции А. Койре, Р. Мертона, М. Малкея, И. Лакатоса, К. Поппера. Социальные функции науки.</p> <p>Тема 3. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Концепция О. Конта. Позитивизм как идейное течение и его общие программные требования. Неопозитивизм, его принципы. Концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани. Критика неопозитивизма и создание нового направления – аналитической философии.</p> <p>Тема 4. Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Концепция А. Тойнби. Мировоззренческие доминанты техногенной и традиционной цивилизации в исторической ретроспективе. Ценности техногенной и традиционной культуры. Идеал отношения человека к природе. Идеал личности в традиционной и техногенной культурах. Особенности функционирования сознания в разных типах культур.</p> <p>Тема 5. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Связь между философией как метадисциплины и конкретными науками. Критерии объективности, рациональной обоснованности</p>		



Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>и доказательности, проверяемости как некая конвенция научного сообщества и их критический анализ в философии. Философия как гносеологическое, онтологическое и аксиологическое основание конкретных наук. Философия как метафизический тип знания. Философская рефлексия. Роль науки в образовании. Образовательный процесс как приобщение к базовым ценностям культуры. Научно-мировоззренческие принципы. Личностно-ориентированная модель научного образования. Уровни влияния науки на процесс образования: операциональный, межоперациональный, тактический, стратегический, глобальный. Проблема неогуманистической ориентации в экологогуманистической парадигме образовательного процесса. Особенности экологического воспитания и образования. Необходимость смены мировоззренческой парадигмы как важнейшее условие преодоления экологической опасности. Научные основы экологического образования.</p> <p>Тема 6. Миф и первичные формы знания и технологий. Преднаука и наука в собственном смысле слова . Преднаука и наука в собственном смысле слова. Способ построения знаний путем абстрагирования и схематизации предметных отношений наличной практики. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства и обыденного опыта. Общие предпосылки становления науки. Метод выдвижения гипотетических моделей с последующим их обоснованием в опыте. Проблема категориального статуса знаний. Мутации в</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>культуре, обеспечивающие условия возникновения и становления техногенной цивилизации.</p> <p>Тема 7. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки.</p> <p>Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Типологизация смыслов «знания» в древнегреческом языке. «Идеальные типы» понимания философии в культуре античного полиса: софийный, эпистемический, технематический. Идеал обоснованного и доказательного знания в античной культуре. Работа пифагорейской школы. Концепции строения мира в античной астрономии. Применение математики к описанию физических процессов в античной эпохе.</p> <p>Тема 8. Развитие логических норм научного мышления и организация науки в средневековых университетах. Западная и восточная средневековая наука Развитие логических норм научного мышления и организация науки в средневековых университетах. Семь свободных искусств. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого: человек творец с маленькой буквы; манипуляция с природными объектами – алхимия, астрология, магия. Западная и восточная средневековая наука. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа, Роджер Бэкон, Уильям Оккам. Автономия Университета и его внутренние уставы. Диспуты и лекции в средневековых университетах.</p> <p>Тема 9. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Идея</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>экспериментального естествознания</p> <p>Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Г. Галилей, Френсис Бэкон, Р. Декарт. Теоретическое естествознание. Мирозренческая роль науки в новоевропейской культуре. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы.</p> <p>Тема 10. Формирование науки как профессиональной деятельности. Технологические применения науки</p> <p>Формирование науки как профессиональной деятельности. Технологические применения науки. Формирование технических наук. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Институциональное оформление науки. Становление социальных и гуманитарных наук. Мирозренческие основания социально-исторического исследования. Новая модель образования и прогресс.</p> <p>Тема 11. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы. Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно-организованной науки; формирование междисциплинарных профессиональных</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>сообществ науки XX столетия). Внутренняя социальность науки (Т.Кун).</p> <p>Тема 12. Научные школы. Подготовка научных кадров Научные школы и их функции. Подготовка научных кадров. Деперсонификация результатов научной деятельности. Грантовое финансирование. Научная школа и научный коллектив и их дееспособность. Оптимизация процесса обучения. Публичное признание. Эффективная схема поддержки научных школ.</p> <p>Тема 13. Историческое развитие способов трансляции научных знаний.</p> <p>Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия. Синхронный и диахронный аспекты передачи опыта и знания. Объект-язык и субъект-язык, речеоперативная модель ситуации. Методы формализации и интерпретации. Профессионально-именные правила. Универсально-понятийный тип. Профессиональный тип мышления. Информационные технологии. Проблема сверхинтеллекта.</p> <p>Тема 14. Наука в социокультурных системах. Социальные функции науки Наука в социокультурных системах. Предпосылки возникновения условий становления науки как социального института. Социальные функции науки. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки. Взаимосвязь науки с технико-экономическим развитием</p> <p>Тема 15. Главные характеристики современной постнеклассической науки. Главные характеристики современной</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Математизация естествознания, развитие абстрактных методов в изучении физической реальности. Освоение саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска. Принцип экономии энтропии. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности. Расширение этоса науки. Развитие вычислительной техники. Микроэлектроника и наноэлектроника. Человекоразмерные комплексы. Синтез научных знаний, общенаучная картина мира.</p> <p>Тема 16. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеалогизированной науки. Взаимодействие науки и нравственности: отношения науки и ученых, внутринаучная этика, пограничная сфера между научным и</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>ненаучным в различных областях. Моральная ответственность ученого. Нравственная установка. Объективность с позиции идеи справедливости. Культура научного диалога. Добродетели ученого. Соотношение науки и духовных форм освоения действительности.</p> <p>Тема 17. Экологическая этика и ее философские основания Экологическая этика и ее философские основания. Парадигма экологизации общества. Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд), составление гармоничной коэволюционной системы научного познания. Проблема экологизации естествознания.</p> <p>Предмет экофилософии. Экофилософия как область философского знания, исследующая философские проблемы взаимодействия живых организмов и систем между собой и средой своего обитания. Становление экологии в виде интегральной научной дисциплины. Экофилософия как рефлексия над проблемами среды обитания человека, изменения отношения к бытию самого человека, трансформации общественных механизмов.</p> <p>Человек и природа в социокультурном измерении. Основные исторические этапы взаимодействия общества и природы и генезис экологической проблематики. Экофильные и экофобные мотивы мифологического сознания. Новые экологические акценты XX века: урбоэкология, пределы роста, устойчивое развитие. Историческая обусловленность и основные этапы развития социально-экологического знания. Предмет и задачи социальной экологии, структура социально-экологического знания и его соотношение с</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>другими науками. Специфика социально-экологических законов, их соотношение с традиционными социальными законами. Социальная экология как теоретическая основа преодоления экологического кризиса.</p> <p>Экологические основы хозяйственной деятельности. Основные направления преобразования производственной и потребительской сфер общества с целью преодоления экологических трудностей. Направления изменения системы приоритетов и ценностных ориентиров людей в условиях эколого-кризисной ситуации.</p> <p>Экологические императивы современной культуры. Современный экологический кризис как кризис цивилизационный: истоки и тенденции. Принципы взаимодействия общества и природы. Пути формирования экологической культуры. Духовно-исторические основания преодоления экологического кризиса. Этические предпосылки решения экологических проблем. Критический анализ основных сценариев экоразвития человечества. Становление новых конститутивных принципов под влиянием экологических императивов. Новая философия взаимодействия человека и природы в контексте концепции устойчивого развития России.</p> <p>Тема 18. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Ориентации сциентизма и антисциентизма. Наука и паранаука. «Девииантные линии» стандартов научного исследования. «Аномальное знание». Социокультурные параметры критериев научности. Соотношение эзотеризма и науки. Герметизм.</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>Тема 19. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Культура техногенной цивилизации. Научная рациональность и проблема диалога культур. «Открытая» и «закрытая» рациональности. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.</p> <p>Тема 20. Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Интерпретативное знание. Объект. Предмет. Закон. Принцип. Теория. Научный факт. Метод. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий.</p> <p>Тема 21. Структура эмпирического и теоретического знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки. Эмпирическое знание как понятийно-дискурсная модель научного познания. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта. «Протокольные предложения». Эмпирические законы: функциональные, причинные, структурные, динамические, статистические и др.) научные законы. Элиминативная индукция. Структуры</p>		



Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Научная теория. Идеальные объекты в науке, и способы их введения. Методы теоретического научного познания (идеализация, мысленный эксперимент, математическая гипотеза, теоретическое моделирование, аксиоматический, генетическо-конструктивный). Способы обоснования объективного характера теоретических конструктов. Логические модели действительности. Эссенциалистская и инструменталистическая интерпретации теоретического знания.</p> <p>Тема 22. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории</p> <p>Представления о фундаментальных физических теориях. Исследовательская программа теоретического синтеза. Механизмы интеллектуальной интуиции. Модель-представление (гештальт) идеальных объектов. Процесс аккумуляции теоретических знаний деятельности по производству этих знаний (Т.Кун). Парадигмальные образцы работы с теоретическими моделями. Гипотетические модели науки. Парадигмальные образцы решения задач. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.</p> <p>Тема 23. Основания науки. Научная картина мира. Основные компоненты основания науки:</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>логические, научные и философские. Познавательные идеалы и нормы науки, их уровни и социокультурная размерность. Парадигмальный характер научной картины мира и ее структура (центральное теоретическое ядро, фундаментальные допущения, частные теоретические модели). Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа). Операциональные основания научной картины мира. Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры.</p> <p>Тема 24. Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания Философские основания науки. Философские идеи как эвристика научного поиска. «Метафизические модели» при построении научных теорий. Понятия материи, движения, силы, поля, элементарной частицы. Концептуальные структуры атомизма, механицизма, прерывности и непрерывности, эволюции и скачка, целого и части, неизменности в изменении, пространства, времени, причинности и их метафизическая природа. Понятие «дисциплинарной матрицы» (Т. Кун). Понятие «исследовательской программы» (И. Лакатос). Взаимосвязь философского принципа единства материи и силы и материального статуса электрических и магнитных полей у М. Фарадея. Нормативы квантово-механического описания Н. Бора. Принципиальная «макроскопичность» познающего субъекта и принцип дополнительности. Задача выработки категориальных структур, обеспечивающих выход за рамки традиционных способов понимания и осмысления объектов.</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>Категориальные матрицы научного исследования. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру. Мировоззренческие универсалии как категории культуры, фиксирующие как наиболее общие характеристики объектов (пространство, время, движение, свойство, случайность и т.д.), так и характеризующие человека как субъекта деятельности (труд, добро, человек, долг, и т.д.). Категориальный строй сознания и стереотипы группового сознания. Индивидуальная вариативность мировоззренческих установок. Смыслообразы, метафоры и аналогии как первичные формы бытия философских категорий, их рациональная экспликация. Гетерогенность философских оснований. Онтологическая и эпистемологическая подсистемы в системной организации философских оснований.</p> <p>Тема 25. Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания</p> <p>Кумулятивистский подход в проблеме объяснения механизмов порождения научного знания. Микроаналитическая стратегия изучения социальной истории. Интерналистские и экстерналистские параметры эволюции науки. Проблема соотношения факта и теории (К. Хьюбнер). Экспликация и мутация научной системы в модельных представлениях социальной динамики науки. Классическая, неклассическая и постнеклассическая стадии развития науки (В.С.Степин). Научная революция.</p> <p>Тема 26. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования</p> <p>Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>дисциплины. Проблема классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки. Выдвижение гипотез и их предпосылки. Логика открытия и логика оправдания гипотезы. Соперничество научных исследовательских программ.</p> <p>Тема 27. Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории</p> <p>Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Метод математической гипотезы. Особенности интерпретации математического аппарата. Генезис образцов решения задач. Роль философско-методологических размышлений Н. Бора о принципиальной макроскопичности приборов на этапе формирования представлений о принципиально новых типах объектов науки и методах их познания. Конструктивное обоснование.</p> <p>Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.</p> <p>Тема 28. Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки</p> <p>Учение о научных традициях (Т. Кун). Нормальная наука и парадигма. Научные революции как перестройка оснований науки. Этапы развития научной рациональности (доклассический, классический, неклассический, постнеклассический) и специфика соответствующей им философии.</p> <p>Тема 29. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Прогностическая роль философского знания Типы системной организации объектов в науке и</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>категориальная сетка. Категориальная система в культуре. Философское познание и выработка категориальных структур. Надбиологические программы человеческой жизнедеятельности, их уровни. Программы будущих форм и видов поведения и деятельности, соответствующие будущим ступеням общественного развития как результат поиска путей разрешения социальных противоречий. Философия как рефлексия над основаниями культуры (М. Мамардашвили).</p> <p>Тема 30. Глобальные революции и типы научной рациональности Глобальные революции. Основные факторы их возникновения в исторической ретроспективе. Виды и основные черты научной рациональности (К. Хьюбнер): логическая, эмпирическая, оперативная, нормативная. Классический тип научной рациональности. Научность. Общезначимость. Причинность. Однозначность. Истинность. Неклассический тип научной рациональности и познавательные установки неклассической науки. Признаки постнеклассической науки.</p> <p>Раздел 2. Современные философские проблемы естественных и технических отраслей научного знания.</p> <p>Тема 1. Философские проблемы математики, физики, астрономии и космологии Понятие онтологии физического знания. Онтологический статус физической картины мира. Эволюция физической картины мира и изменение онтологии физического знания. Механическая, электромагнитная и современная квантово-релятивистская картины мира как этапы развития физического познания.</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>Частицы и поля как фундаментальные абстракции современной физической картины мира и проблема их онтологического статуса. Онтологический статус виртуальных частиц. Проблемы классификации фундаментальных частиц. Типы взаимодействий в физике и природа взаимодействий. Стандартная модель фундаментальных частиц и взаимодействий и ее концептуальные трудности. Физический вакуум и поиски новой онтологии. Стратегия поисков фундаментальных объектов и идеи субстрата. Теория струн и “теория всего” (ТОЕ) и проблемы их обоснования.</p> <p>Проблема пространства и времени в классической механике. Философские и религиозные предпосылки концепции абсолютного пространства и проблема ее онтологического статуса.</p> <p>Теоретические, экспериментальные и методологические предпосылки изменения галилей-ньютоновских представлений о пространстве и времени в связи с переходом от механической к электромагнитной картине мира.</p> <p>Специальная и общая теории относительности (СТО и ОТО) А.Эйнштейна как современные концепции пространства и времени. Статус реляционной концепции пространства и времени в СТО. Понятие о едином пространственно-временном континууме Г. Минковского. Релятивистские эффекты. Анализ роли наблюдателя в релятивистской физике.</p> <p>Теоретические, методологические и эстетические предпосылки возникновения ОТО. Роль принципа эквивалентности масс в ОТО. Статус субстанциальной и реляционной концепций пространства-времени в ОТО. Проблема взаимоотношения пространственно-</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>временного континуума и гравитационного поля. Пространство-время и вакуум.</p> <p>Концепция геометризации физики на современном этапе. Понятие калибровочных полей. Интерпретация взаимодействий в рамках теории калибровочных полей. Топологические свойства пространства-времени и фундаментальные физические взаимодействия</p> <p>Тема 2. Философские концепции математики. Философия и проблема обоснования математики.</p> <p>Пифагореизм как первая философия математики. Число как причина вещей, как основа вещей и как способ их понимания. Числовой мистицизм. Влияние на пифагорейскую идеологию открытия несоизмеримых величин и парадоксов Зенона. Эмпирическая концепция математических понятий Аристотеля. Первичность вещей перед числами. Объяснение строгости математического мышления. Обоснование эмпирического взгляда на математику у Бэкона и Ньютона. Математический эмпиризм XVII-XIX вв. Эмпиризм в философии математики XIX столетия (Дж.Ст. Милль, Г. Гельмгольц, М. Паш). Современные концепции эмпиризма: натурализм Н. Гудмена, эмпирицизм И. Лакатоса, натурализм Ф. Китчера. Недостатки эмпирического обоснования математики.</p> <p>Философские предпосылки и установки априоризма. Априоризм и обоснование аналитичности математики у Лейбница. Понимание математики как априорного синтетического знания у Канта. Неевклидовы геометрии и философия математики Канта. Гуссерлевский вариант априоризма. Проблемы феноменологического обоснования математики.</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>Истоки формалистского понимания математического существования. Идеи Г. Кантора о соотношении имманентной и трансцендентной истины. Формалистское понимание существования (А. Пуанкаре и Д. Гильберт).</p> <p>Современные концепции математики. Эмпирическая философия математики. Критика евклидовой установки и идеи абсолютного обоснования математики в работах И. Лакатоса. Априористские идеи в современной философии и методологии математики. Программа Н. Бурбаки и концепция математического структурализма. Математический платонизм. Реализм как тезис об онтологической основе математики. Радикальный реализм К. Геделя. Реализм и проблема неиндуктивистского обоснования теории множеств. Физикализм. Социологические и социокультурные концепции природы математики.</p> <p>Проблема обоснования математического знания. Геометрическое обоснование алгебры в античности. Проблема обоснования математического анализа в XVIII веке. Поиски единой основы математики в рамках аксиоматического метода. Открытие парадоксов и становление современной проблемы обоснования математики.</p> <p>Логицистская установка Г. Фреге. Критика психологизма и кантовского интуиционизма в понимании числа. Трудности концепции Г. Фреге. Представление математики на основе теории типов и логики отношений (Б. Рассел и А. Уайтхед). Результаты К. Геделя и А. Тарского. Методологические изъяны и основные достижения логицистского анализа математики.</p>		



Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>Идеи Л. Брауэра по логицистскому обоснованию математики. Праинтуиция как исходная база математического мышления. Проблема существования. Учение о конструкции как о единственно законном способе оправдания математического существования. Брауэровская критика закона исключенного третьего. Недостаточность интуиционизма как программы обоснования математики. Следствия интуиционизма для современной математики и методологии математики.</p> <p>Гильбертовская схема абсолютного обоснования математических теорий на основе финитной и содержательной метатеории. Понятие финитизма. Выход за пределы финитизма в теоретико-множественных и семантических доказательствах непротиворечивости арифметики. (Г. Генцен, П. Новиков, Н. Нагорный). Теоремы К. Геделя и программа Гильберта: современные дискуссии.</p> <p>Тема 3. Философско-методологические и исторические проблемы математизации науки. Физика, математика и компьютерные науки.</p> <p>Прикладная математика. Логика и особенности приложений математики. Математика как язык науки. Уровни математизации знания: количественная обработка экспериментальных данных, построение математических моделей индивидуальных явлений и процессов, создание математизированных теорий.</p> <p>Специфика приложения математики в различных областях знания. Новые возможности применения математики, предлагаемые теорией категорий, теорией катастроф, теорией фракталов, и др. Проблема</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>поиска адекватного математического аппарата для создания новых приложений.</p> <p>Математическая гипотеза как метод развития физического знания. Математическое предвосхищение. «Непостижимая эффективность» математики в физике: проблема рационального объяснения. Этапы математизации в физике. Неклассическая фаза (теория относительности, квантовая механика). Проблема единственности физической теории, связанная с возможностями выбора математических конструкций.</p> <p>Постклассическая фаза (аксиоматические и конструктивные теории поля и др.).</p> <p>Перспективы математизации нефизических областей естествознания. Границы, трудности и перспективы математизации гуманитарного знания. Вычислительное, концептуальное и метафорическое применения математики. Границы применимости вероятностно-статистических методов в научном познании. «Моральные применения» теории вероятностей – иллюзии и реальность.</p> <p>Математическое моделирование: предпосылки, этапы построения модели, выбор критериев адекватности, проблема интерпретации. Сравнительный анализ математического моделирования в различных областях знания. Математическое моделирование в экологии: историко-методологический анализ. Применение математики в финансовой сфере: история, результаты и перспективы. Математические методы и модели и их применение в процессе принятия решений при управлении сложными социально-экономическими системами: возможности, перспективы и ограничения. ЭВМ и математическое моделирование. Математический эксперимент.</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>Роль математики в развитии физики. Математика как язык физики. Математические методы и формирование научного знания. Три этапа математизации знания: феноменологический, модельный, фундаментально-теоретический.</p> <p>«Коэволюция» вычислительных средств и научных методов. Понятие информации: генезис и современные подходы. Материя, энергия, информация как фундаментальные категории современной науки. Проблема включаемости понятия информации в физическую картину мира. Связь информации с понятием энтропии. Проблема описания информационно открытых систем. Квантовые корреляции и информация. Р. Фейнман о возможности моделирования физики на компьютерах. Ограничения на моделирование квантовых систем с помощью классического компьютера. Понятие квантового компьютера. Вычислительные машины и принцип Черча - Тьюринга. Квантовая теория сложности. Связи между принципом Черча -Тьюринга и разделами физики.</p> <p>Тема 4. Проблема объективности в современной физике. Научный статус астрономии и космологии, их место в культуре</p> <p>Концепция детерминизма и ее роль в физическом познании. Детерминизм и причинность. Дискуссии в философии науки по поводу характера причинных связей. Критика Д.Юмом принципа причинности как порождающей связи. Причинность и закон. Противопоставление причинности и закона в работах О.Конта. Критика концепции Конта в работах Б.Рассела, Р.Карнапа, К.Поппера. Идея существования двух уровней причинных связей: наглядная и теоретическая причинность.</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>Причинность и целесообразность. Телеология и телеономизм. Причинное и функциональное объяснение. Вклад дарвинизма и кибернетики в демистификацию понятия цели. Понятие цели в синергетике.</p> <p>Понятие «светового конуса» и релятивистская причинность. Проблемы детерминизма в классической физике. Концепция однозначного (жесткого) детерминизма. Статистические закономерности и вероятностные распределения в классической физике. Вероятностный характер закономерностей микромира. Статус вероятности в классической и квантовой физике. Концепция вероятностной причинности. Попперовская концепция предрасположенностей и дилемма детерминизм- индетерминизм. Дискуссии по проблемам скрытых параметров и полноты квантовой механики. Философский смысл концепции дополнительности Н.Бора и принципа неопределенности В.Гейзенберга.</p> <p>Изменение представлений о характере физических законов в связи с концепцией «Большого взрыва» в космологии и с формированием синергетики. Причинность в открытых неравновесных динамических системах.</p> <p>Системные идеи в физике. Представление о физических объектах как системах. Три типа систем: простые механические системы; системы с обратной связью; системы с саморазвитием (самоорганизующиеся системы).</p> <p>Противоречие между классической термодинамикой и эволюционной биологией и концепция самоорганизации. Термодинамика открытых неравновесных систем И.Пригожина. Статус понятия времени в</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>механических системах и системах с саморазвитием. Необратимость законов природы и “стрела времени”. Синергетика как один из источников эволюционных идей в физике. Детерминированный хаос и эволюционные проблемы.</p> <p>Квантовая механика и постмодернистское отрицание истины в науке. Неоднозначность термина «объективность» знания: объективность как «объектность» описания (описание реальности без отсылки к наблюдателю); и объективность в смысле адекватности теоретического описания действительности.</p> <p>Проблематичность достижения «объектности» описания и реализуемость получения знания, адекватного действительности.</p> <p>Трудности достижения объективно истинного знания. «Недоопределенность» теории эмпирическими данными и внеэмпирические критерии оценки теорий. «Теоретическая нагруженность» экспериментальных данных и теоретически нейтральный язык наблюдения.</p> <p>Роль социальных факторов в достижении истинного знания. Критическая традиция в научном сообществе и условие достижения объективно истинного знания (К. Поппер).</p> <p>Тема 5. Эволюционная проблема в астрономии и космологии. Человек и Вселенная</p> <p>Является ли астрономия особой научной дисциплиной, или «прикладным» разделом физики? Космология - раздел астрономии или самостоятельная наука? Понятия «наблюдаемая Вселенная», «Вселенная как целое», «мини-Вселенные» и «Метавселенная». Астрофизика, космология и физика элементарных частиц. Наблюдение, квазиэкспериментальная деятельность и экстраполяция, как способы изучения</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>настоящего, прошлого и будущего Вселенной. Принцип единообразия Вселенной. Метод моделей в астрономии и космологии, его основания и эвристические возможности. Основания применения статистических методов в различных разделах астрономии. Эпистемологические аспекты компьютерного моделирования структуры и эволюции космических объектов. Нестационарность – важнейшая черта эволюционных процессов во Вселенной. Понятие эволюции в астрофизике. Основания и концептуальная структура современных астрофизических теорий. Парадоксы черных дыр.</p> <p>Основания и концептуальная структура современных космологических теорий: теории расширяющейся Вселенной А.А. Фридмана, теории горячей Вселенной Г.А. Гамова, инфляционной космологии, других космологических теорий. Реликтовое излучение и проблема выбора космологической теории. Релятивистские космологические модели – схематическое описание некоторых черт Метагалактики. Генезис Вселенной в вакуумной картине мира: физические и философские аспекты. Специфика идеалов и норм доказательности знаний в космологии. Категории пространства и времени, эволюции и стационарности, конечного и бесконечного, причинности и спонтанности в космологических теориях. "Большой взрыв" и понятие начального момента времени в релятивистской космологии. Понятие квантовой флуктуации вакуума в инфляционной космологии. Термодинамический парадокс в космологии. Самоорганизующаяся Вселенная. Мировоззренческие дискуссии вокруг эволюционных проблем в современной</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>космологии. Научное и мировоззренческое значение коперниканской революции в астрономии. Проблема эквивалентности систем Птолемея и Коперника с точки зрения общей теории относительности: физический и философский аспекты. Вселенная как «экологическая ниша» человечества. Универсальный эволюционизм и проблема происхождения сознания. Человек, его жизнь и смерть в контексте универсального эволюционизма. Роль космических факторов в биологических и социальных процессах. Философские аспекты проблемы жизни и разума во Вселенной. Проблема SETI (поиск внеземных цивилизаций) как междисциплинарное направление научного поиска. Эпистемологические основания обмена смысловой информацией между космическими цивилизациями. Антропный принцип (слабый, сильный, участия, финалистский) и принцип целесообразности в космологии. Понятия наблюдателя и участника в АП. Антропный принцип и телеологическая проблема. АП и проблема множественности вселенных. Идея спонтанного генезиса Вселенной в процессе самоорганизации, как одна из возможных интерпретаций АП. Мировоззренческие дискуссии вокруг АП. Космос и глобальные проблемы техногенной цивилизации. Астрономия и перспективы космического будущего человечества. Космизм и антикосмизм: современные дискуссии.</p> <p>Тема 6. Специфика философии химии. Концептуальные системы химии и ступени исторического развития химии.</p> <p>Историческое осмысление науки как существенный компонент философских вопросов химии. Тесное взаимодействие</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>химии с физикой, биологией, геологией и экологией. «Мостиковые» концептуальные построения химии, соединяющее эти науки. Непосредственная связь химии с технологией и промышленностью. Проблема смысла и значения приближенных методов как одна из центральных для философии химии.</p> <p>Эволюция концептуальных систем. Учение об элементах как исторически первый тип концептуальных систем, явившийся теоретической основой объяснения свойств и отличительных признаков веществ. Античный этап учения об элементах. Р.Бойль и научное понятие элемента. Ранние формы учения об элементах - теория флогистона, ятрохимия, пневмохимия и кислородная теория Лавуазье.</p> <p>Периодическая система Менделеева как завершающий этап развития учения об элементах.</p> <p>Возникновение структурных теорий в процессе развития органической химии (изучение изомеров и полимеров в работах Кольбе, Кеккуле, Купера, Бутлерова). Атомно-молекулярное учение как теоретическая основа структурных теорий.</p> <p>Кинетические теории как теории химического процесса, поставившие на повестку дня исследование организации химических систем (их механизм, кинетические факторы, “кибернетику”). Химическая кинетика и проблема поведения химических систем.</p> <p>Концепция самоорганизации и синергетика как основа объяснения поведения химических систем.</p> <p>Этапы физикализации: 1) проникновение физических идей в химию, 2) построение физических и физико-химических теорий; 3) редукция фундаментальных разделов химии к физике. Редукция теории химической связи к</p>		



Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>квантовой механике. Редукция и редукционизм в химии. Редукционизм и единство знания. Гносеологический, прагматический и онтологический редукционизм.</p> <p>Тема 7. Место географии в классификации наук и ее внутренняя структура.</p> <p>Проблема географической реальности. Онтологический статус географических объектов и критерии реальности их существования. Зависимость этих критериев от применяемых познавательных средств. Место географии в классификации наук. Критика представлений о жестком делении наук на общественные и естественные. В.И. Вернадский о делении наук на естественные и гуманитарные в зависимости от метода исследования. Фундаментальные различия в характере закономерностей, формулируемых естественными и общественными науками, их преломление в географии.</p> <p>Антропоцентрический характер географического синтеза и проблемы страноведения. Центральное место социальной географии в системе географических наук.</p> <p>«Конструирование» природно-географической и социально-географической реальности, фундаментальное сходство теоретического инструментария, используемого естественными и общественными науками по А. Лёшу. Значение междисциплинарных подходов при исследовании проблем, связанных с качеством окружающей среды, проблем обеспечения человечества продовольствием, минеральными и энергетическими ресурсами. Физико-географическое крыло географии и его предметная область: геоморфология, биогеография и география почв, ландшафтоведение.</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>Тема 8. Проблема пространства и времени в географии и геологии. Географическая среда человеческого общества. Обыденное понимание пространства и времени и его значение в современной географии. Хорологическая концепция в географии и ее историческая роль в становлении географии как фундаментальной науки. Идеи В.И. Вернадского о пространстве и времени как свойствах эмпирически изучаемых процессов. Характерное пространство и характерное время различных географических процессов. Проблема метакронности (гетерокронности) развития географических систем. Синергетическая революция в современной науке и ее значение для географии. Явления эквифинальности в развитии географических объектов. Проблемы каузального и финалистского объяснения в географии. Теоретическая география как наука о пространственной самоорганизации. Пространственные понятия и формализованные пространственные языки в географии, переход на различные уровни абстрагирования в ходе географического исследования. Картографическое моделирование. Географические картоиды. Соотношение пространственности и территориальности в географии. Понятие «географическая среда». Его отличие от естественнонаучных понятий «ландшафтная оболочка», «географическая оболочка» и «биосфера». Представление о географической среде как об арене жизни человека и человечества. Исторический характер географической среды и ее роль в общественном развитии. Формы адаптации общества к различным природным условиям. Географический детерминизм и</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>географический POSSИБИЛИЗМ. Органическая связь между географическим детерминизмом Ш.Л. де Монтескье и его концепцией федерализма. Географическая среда и географическое пространство, их влияние на социально-экономическое развитие стран и регионов на примере России. Место геологии в нелинейной генетической классификации наук. Ее соотношение с пограничными науками: физикой и химией, с одной стороны, и биологией, географией и социальными науками, с другой. Место геофизики и геохимии в составе геологических дисциплин. Определение места геологии в генетической классификации наук – методологическая основа обоснования самой геологии как науки, раскрытие закономерностей ее внутреннего деления, изучения соотношения законов и методов геологии с законами и методами пограничных наук.</p> <p>Различное понимание геологической среды и ее роли в жизни общества. Соотношение понятий «геологическая среда» и «географическая среда человеческого общества». Соотношении социосферы и экосферы. Объект и предмет геоэкологии. Геоэкология, ее содержание и логическая структура. Определение объекта и предмета экологической геологии. Экологические функции литосферы. Задачи экологической геологии в обосновании управления экологической обстановкой.</p> <p>Тема 9. Биосфера и ноосфера. Геохимическое учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.</p> <p>Развитие представлений о биосфере от ее понимания как живой пленки Земли до трактовки биосферы как совокупности биогеоценозов. Соотношение биосферы с</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>географической оболочкой и ландшафтной сферой, с литосферой и социосферой. Биосфера как закономерный этап развития Земли. Цифрализация как основной ствол эволюции биосферы. Тупиковые ветви развития биосферы. Литосфера, гидросфера и атмосфера как необходимые условия возникновения биосферы. В.И.Вернадский о биосфере как совокупности земных оболочек, химические свойства которых определяются живым веществом. Ноосфера как новая оболочка планеты, возникающая над биосферой. Различные трактовки ноосферы: представления о человечестве как о мощной геологической и геохимической силе, радикально изменяющей биосферу и концепция ноосферы как земной сферы, развитие которой сознательно направляется человечеством. Современная наука о технических возможностях и об экологических ограничениях полного перехода биосферы в ноосферу.</p> <p>География как экология человека. Анализ различных аспектов природно-экологических и социально-экологических исследований в географии. Изучение форм и закономерностей адаптации географических систем к определенной совокупности природных и социальных факторов. Роль географии в междисциплинарном синтезе экологических исследований, проводимых биологическими, физико-химическими, техническими и социальными науками. Анализ геоэкологии как междисциплинарного научного направления, объектом которого является социальная экосфера. Географические аспекты изучения современных экологических проблем. Экологические проблемы России.</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>Тема 10. Биология в контексте философии и методологии науки XX века Предмет философии биологии и его эволюция.</p> <p>Предмет философии биологии и его эволюция. Природа биологического познания. Сущность и специфика философско-методологических проблем биологии. Основные этапы трансформации представлений о месте и роли биологии в системе научного познания. Эволюция в понимании предмета биологической науки. Изменения в стратегии исследовательской деятельности в биологии. Роль философской рефлексии в развитии наук о жизни. Философия биологии в исследовании структуры биологического знания, в изучении природы, особенностей и специфики научного познания живых объектов и систем, в анализе средств и методов подобного познания. Философия биологии в оценке познавательной и социальной роли наук о жизни в современном обществе.</p> <p>Биология в контексте философии и методологии науки XX века. Проблема описательной и объяснительной природы биологического знания в зеркале неокантианского противопоставления идеографических и номотетических наук (20-е–30-е годы). Биология сквозь призму редукционистски ориентированной философии науки логического эмпиризма (40-е–70-е годы). Биология глазами антиредукционистских методологических программ (70-е–90-е годы). Проблема «автономного» статуса биологии как науки. Проблема «биологической реальности». Множественность «образов биологии» в современной научно-биологической и философской литературе.</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>Сущность живого и проблема его происхождения. Понятие «жизни» в современной науке и философии. Многообразие подходов к определению феномена жизни. Соотношение философской и естественнонаучной интерпретации жизни. Основные этапы развития представлений о сущности живого и проблеме происхождения жизни. Философский анализ оснований исследований происхождения и сущности жизни</p> <p>Тема 11. Принцип развития в биологии. Проблема системной организации и детерминизма в биологии Принцип развития в биологии. Основные этапы становления идеи развития в биологии. Структура и основные принципы эволюционной теории. Эволюция эволюционных идей: первый, второй и третий эволюционные синтезы. Проблема биологического прогресса. Роль теории биологической эволюции в формировании принципов глобального эволюционизма.</p> <p>Тема 12. Философия медицины и медицина как наука. Философские категории и понятия медицины Философия медицины и медицина как наука. Онтологические, гносеологические и ценностно-нормативные основания медицины. Взаимосвязь философских и общенаучных категорий и понятий медицины. Философия медицины, ее цели, задачи и основная проблематика. Предмет философии медицины и ее место в развитии медицины и здравоохранения. Генезис философии медицины в XX веке. Системная структура знания в философии медицины. Специфика медицины как науки, базирующейся на естественнонаучных и социально-гуманитарных знаниях. Философские и</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>методологические аспекты взаимодействия медицины и биологии. Методологические основы общей патологии как науки. Психология и медицина. Общественные науки и медицинское знание. Фундаментальные и прикладные исследования в медицине.</p> <p>Классификация медицинских наук как методологическая проблема. Общая теория медицины как интеграция естественнонаучных и социогуманитарных знаний.</p> <p>Дифференциация и интеграция медицинских знаний. Медицина как мультидисциплинарная система знания. Медицина как наука и искусство, теория и практика.</p> <p>Особенности развития медицины в XX веке. Плюрализм направлений в философии медицины, их социально историческая обусловленность. Мировоззренческая и методологическая функция философии медицины, ее роль в развитии медицинского знания.</p> <p>Философские категории и понятия медицины. Количество, качество и мера, их методологическое значение в философии медицины. Мера и норма в медицине.</p> <p>Проблема изменения и развития в современной философии медицины. Детерминизм и медицина. Проблема причинности (этиологии) в медицине. Критика телеологии и индетерминизма. Методологический анализ монокаузализма и кондиционализма в медицине. Проблемы этиологии в анатомо-морфологическом, физиологическом и функциональном аспекте. Проблема моно- и полиэтиологии заболеваний, ее методологический смысл. Диалектика общего и специфического, внешнего и внутреннего в медицине. Структурно-функциональные взаимоотношения в медицине. Диалектика</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>общего и местного в патологии. Категории целое и часть, структура и функция в медицине. Диалектика и системный подход в медицине.</p> <p>Тема 13. Познание и проблемы медицинской диагностики. Проблема нормы, здоровья и болезни Социально-биологическая и психосоматическая проблемы. Философские аспекты социально-биологической проблемы. Социально-биологическая обусловленность здоровья и болезни человека. Проблема редуционизма в современной медицине. Выработка качественно иных принципов медицины в отношении к жизни и смерти вообще и человеческой в особенности. Философские аспекты психосоматической проблемы.</p> <p>Проблема нормы, здоровья и болезни. Философские и социальные аспекты учения о норме, здоровье и болезни. Философские и методологические проблемы нозологии. Нозологическая единица как эмпирическое и теоретическое понятие. Антинозологизм. Биологический и социальный аспекты нормы, здоровья и болезни. Здоровье и болезнь, их место в системе социальных ценностей человека и общества. Социальная этиология здоровья и болезни. Болезни цивилизации. Болезнь и личность больного. Исследование отношения людей к жизни и смерти в кризисных условиях.</p> <p>Понятия общественного здоровья и заболеваемости, их методологический анализ. Методологические проблемы гуманизации медицины и здравоохранения. Здоровый образ жизни: сущность и методологические подходы к его изучению. Биоэтика – наука о самооценности жизни, основа для выработки новой морально-этической системы,</p>		



Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>человеческих взаимосвязей и отношений. Содержание биоэтики.</p> <p>Рационализм и научность медицинского знания. Структура теоретического знания в медицине: проблема, гипотеза, закон, теория, мультидисциплинарный синтез. Идеалы научности современного медицинского знания. Современные тенденции развития медицинского знания: от классического рационализма к современному постнеклассическому (мультидисциплинарность, синергетика и др.) видению объекта и предмета медицины.</p> <p>Тема 14. Современные философские проблемы информатики, техники и технических наук.</p> <p>История становления информатики как междисциплинарного направления во второй половине XX века. Информатика в контексте постнеклассической науки и представлений о развивающихся человекомерных системах.</p> <p>Информатика как междисциплинарная наука о функционировании и развитии информационно-коммуникативной среды и ее технологизации посредством компьютерной техники. Моделирование и вычислительный эксперимент как интеллектуальное ядро информатики. Конструктивная природа информатики и ее синергетический коэволюционный смысл. Взаимосвязь искусственного и естественного в информатике, нейрокомпьютинг, процессоры Хопфилда, Гроссберга, аналогия между мышлением и распознаванием образов.</p> <p>Концепция информационной безопасности: гуманитарная составляющая. Проблема реальности в информатике. Виртуальная реальность. Понятие информационно-коммуникативной реальности как междисциплинарный интегративный концепт.</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>Становление технически подготавливаемого эксперимента; природа и техника, «естественное» и «искусственное», научная техника и техника науки. Роль техники в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания и в современном неклассическом. Специфика технических наук, их отношение к естественным и общественным наукам и математике. Первые технические науки как прикладное естествознание. Основные типы технических наук.</p> <p>Специфика соотношения теоретического и эмпирического в технических науках, особенности теоретико-методологического синтеза знаний в технических науках. Техническая теория: специфика строения, особенности функционирования и этапы формирования; концептуальный и математический аппарат, особенности идеальных объектов технической теории.</p> <p>Дисциплинарная организация технической науки: понятие научно-технической дисциплины и семейства научно-технических дисциплин. Различия современных и классических научно-технических дисциплин; природа и сущность современных (неклассических) научно-технических дисциплин. Особенности теоретических исследований в современных научно-технических дисциплинах.</p> <p>Развитие системных и кибернетических представлений в технике. Системные исследования и системное проектирование: особенности системотехнического и социотехнического проектирования, возможность и опасность социального проектирования. Научно-техническая политика и проблема управления научно-</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>техническим прогрессом общества. Социокультурные проблемы передачи технологии и внедрения инноваций.</p> <p>Проблема комплексной оценки социальных, экономических, экологических и других последствий техники; социальная оценка техники как область исследования системного анализа и как проблемно-ориентированное исследование; междисциплинарность, рефлексивность и проектная направленность исследований последствий техники.</p> <p>Этика ученого и социальная ответственность проектировщика: виды ответственности, моральные и юридические аспекты их реализации в обществе. Научная, техническая и хозяйственная этика и проблемы охраны окружающей среды. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники.</p> <p>Социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов, оценка воздействия на окружающую среду и экологический менеджмент на предприятии; их соотношение с социальной оценкой техники.</p> <p>Критерии и новое понимание научно-технического прогресса в концепции устойчивого развития; возможности управления риском и необходимость принятия решений в условиях неполного знания; эксперты и общественность - право граждан на участие в принятии решений и проблема акцептации населением научно-технической политики государства</p> <p>Тема 15. Интернет как метафора глобального мозга. Эпистемологическое содержание компьютерной революции Интернет как метафора глобального мозга. Понятие киберпространства ИНТЕРНЕТ и его философское значение. Синергетическая</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>парадигма «порядка и хаоса» в ИНТЕРНЕТ. Наблюдаемость, фрактальность, диалог. Феномен зависимости от Интернета. Интернет как инструмент новых социальных технологий. Интернет как информационно-коммуникативная среда науки XXI века и как глобальная среда непрерывного образования. Эпистемологическое содержание компьютерной революции. Концепция информационной эпистемологии и ее связь с кибернетической эпистемологией. Компьютерная этика, инженерия знаний проблемы интеллектуальной собственности. Технологический подход к исследованию знания. Проблема искусственного интеллекта и ее эволюция. Концепция информационного общества: от Питирима Сорокина до Эмануэля Кастельса. Происхождение информационных обществ. Синергетический подход к проблемам социальной информатики. Информационная динамика организаций в обществе. Сетевое общество и задачи социальной информатики. Проблема личности в информационном обществе. Современные психотехнологии и психотерапевтические практики консультирования как составная часть современной социогуманитарной информатики.</p>		
Б1.Б.3	<p>Приборы, системы и изделия медицинского назначения Тема1. Медицинское оборудование, приборы, аппараты, инструменты и их системы Аппаратура для функциональной диагностики. Аппаратура для регистрации биопотенциалов: ЭКГ, ЭЭГ, ЭГГ, ЭОГ, ЭМГ. Приборы для измерения звуковой активности органов. Ультразвуковая аппаратура. Офтальмологическая аппаратура. Приборы</p>	<p>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3;</p>	3

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>электронной и физической оптики. Дыхательная аппаратура. Радиоизотопная аппаратура. Рентгеновская аппаратура. Эндоскопическая аппаратура. Аппаратура для лечебных целей. Аппаратура для терапии. Аппаратура для электро-, свето-, теплолечения. Аппараты для терапии постоянным током и токами низких частот. Высокочастотные аппараты для терапии. Аппаратура для магнитотерапии. Терапевтические ультразвуковые приборы и аппараты. Лазерные установки для терапии. Радиологическая и рентгенологическая терапевтическая аппаратура. Высокочастотная электрохирургия. Резание и коагуляция мягких тканей. Аппараты для лазерной и электрохирургии.</p> <p>Тема 2. Стоматологическое и зуботехническое оборудование, инструменты, материалы</p> <p>Эволюция инструментов для механического препарирования твердых тканей зуба. Инструменты для препарирования твердых тканей зубов, применяемые в современной стоматологии. Металлические и неметаллические материалы в приборах и изделиях медицинского назначения. Металлы и сплавы, применяемые для изготовления изделий медицинского назначения. Термопластичные и композиционные материалы для изготовления приборов и изделий медицинского назначения. Полимеры, керамические и стеклокерамические материалы медицинского назначения. Биосовместимость. Биоматериалы для мягкой и костной тканей. Особенности заживления ран мягких и костных тканей. Техника и технология санитарно-химических, токсикологических и биологических испытаний. Показатели стерильности.</p>	ПК-4; ПК-5; УК -1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6	

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	Стоматологические инструменты. Электролитическое никелирование. Химическое никелирование. Светополимеризационные лампы.		
<b>Б1.В</b>	<b>Вариативная часть</b>		
<b>Б1.В.ОД</b>	<b>Обязательные дисциплины</b>		<b>14</b>
Б1.В.ОД.1	<p>Педагогика высшей школы</p> <p>Тема 1. Объект, предмет, функции педагогики высшей школы. Основные понятия педагогики высшей школы. Объект, предмет, функции педагогики высшей школы. Место педагогики высшей школы в системе современного антропологического знания. Андрогиогические основы обучения различных возрастных групп учащихся.</p> <p>Тема 2. Высшая школа в системе непрерывного профессионального образования. Характеристика современной системы непрерывного профессионального образования. Современные тенденции развития высшего профессионального образования в России. Болонский процесс о развитии высшего образования. Моноуровневая и многоуровневая системы профессиональной подготовки будущих специалистов. Социально-экономическая эффективность высшего образования.</p> <p>Тема 3. Дидактика высшей школы. Особенности организации процесса обучения в вузе. Дидактика высшей школы как составная часть педагогики высшей школы. Основные принципы организации процесса обучения в высшей школе: принцип научности, принцип единства научной деятельности преподавателей и студентов, принцип познавательной активности и самостоятельности студентов, принцип сочетания абстрактного и конкретного в</p>	ОПК-7; УК-5	3

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>обучении. Логика процесса усвоения знаний, умений, навыков. Условия создания образовательной среды в современном вузе.</p> <p>Тема 4. Содержание образования в высшей школе. Федеральный государственный образовательный стандарт. Содержание образования как компонент целостного педагогического процесса в вузе. Основные компоненты содержания образования. Характеристика основных дидактических теорий построения содержания образования в вузе. Принципы отбора содержания образования в высшей школе. Компетентностный подход к содержанию образования. Федеральный государственный образовательный стандарт как нормативный документ, регламентирующий содержание образования. Характеристика ФГОСа по направлению 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии. Учебный план, учебная программа, учебники и учебные пособия по направлению Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям).</p> <p>Тема 5. Методы обучения в высшей школе, их классификация и технологическая характеристика. Понятие о методах и приемах обучения в вузе. Дидактические основы современных технологий и методов обучения. Классификация методов обучения в вузе. Эвристические методы в педагогике высшей школы. Методы и средства проблемного обучения. Методы программированного обучения. Активные методы обучения в высшей школе. Игровые методы обучения, границы их применения в вузе. Технологии интерактивного обучения. Технологии</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>дистанционного обучения. Информационно-коммуникационные технологии обучения в вузе.</p> <p>Тема 6. Формы организации образовательной деятельности в вузе. Понятие о формах обучения в высшей школе. Соотношение формы и содержания обучения в вузе. Характеристика основных форм обучения в вузе: лекция, семинар, лабораторные занятия, коллоквиум, экспедиция, экскурсия. Формы контроля и оценки качества подготовки студентов: зачет, экзамен, курсовая работа, дипломная работа, выпускная квалификационная работа, магистерская диссертация. Организация самостоятельной работы студентов.</p> <p>Тема 7. Особенности содержания воспитательной работы в высшей школе. Профессиональная направленность воспитательной работы в вузе. Воспитание социальной активности студентов. Воспитание эстетической культуры студентов. Воспитание нравственной культуры будущих специалистов. Гражданское, патриотическое и поликультурное воспитание студенческой молодежи. Воспитание культуры здоровья студентов. Студенческое самоуправление в системе воспитательной работы в вузе.</p> <p>Тема 8. Воспитательная деятельность куратора студенческой группы. Институт кураторства в высшей школе. Современная парадигма воспитательной деятельности куратора студенческой группы. Функции воспитательной деятельности куратора. Студенческая группа как субъект воспитания, уровни развития коллектива студенческой группы. Студент как субъект воспитательного процесса в вузе. Развитие субъект-субъектных отношений в воспитательной деятельности</p>		



Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>куратора студенческой группы. Личностно ориентированное взаимодействие куратора и студентов. Организационно-педагогические и психолого-педагогические условия личностно ориентированного взаимодействия куратора и студентов.</p> <p>Тема 9. Профессионально-педагогическая культура преподавателя высшей школы: ценности, технологии, творчество. Содержание и структура профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы. Основные компоненты профессионально-педагогической культуры. Характеристика аксиологического, технологического и личностно-творческого компонентов профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы. Профессионально-педагогическая культура как система и целостное явление. Условия развития профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы.</p>		
Б1.В.ОД.2	<p>Методология научных исследований</p> <p>Тема 1. Выбор темы и обоснование актуальности научных проблем. Анализ источников информации. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации. Основные направления научных исследований в сфере информационно-коммуникационных технологий. Выбор направления научного исследования. Понятие актуальности. Методология обоснования актуальности темы научного исследования.</p> <p>Тема 2. Формулирование гипотез. Понятие гипотезы. Формулирование цели и задач научных исследований. Методология обоснования гипотез о возможных путях решения проблемы на основе анализа имеющихся знаний. Формулирование гипотез.</p>	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; УК-1; УК-2; УК-5	3

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>Тема 3. Проведение научных исследований. Методология проведения теоретических исследований. Методология проведения экспериментальных исследований. Разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов. Использование современных информационно-коммуникационных технологий в научных исследованиях</p> <p>Тема 4. Обоснование и формулирование степени научной новизны и основных защищаемых положений. Понятие научной новизны. Методология обоснования степени научной новизны. Формулирование степени научной новизны. Формулирование основных защищаемых положений.</p> <p>Тема 5. Оформление результатов исследований в виде публикаций и рукописи диссертации . Методика оформления результатов исследований. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований. Оформление рукописи диссертации.</p>		
Б1.В.ОД.3	<p>Коммерциализация результатов научной деятельности</p> <p>Раздел 1. Бизнес-планирование результатов научной деятельности</p> <p>Тема 1. Бизнес-планирование как элемент экономической политики организации. Планирование: понятие, цели, принципы. Необходимость бизнес-планирования в условиях рыночных отношений.</p> <p>Тема 2. Порядок разработки бизнес-плана</p> <p>Классификация бизнес-планов. Методы бизнес-планирования. Рекомендации по написанию бизнес-плана. Организация процесса инвестиционного бизнес-планирования.</p>	ОПК-1; ОПК-5	3

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>Тема 3. Структура и содержание разделов бизнес-плана. Оформление и структура разделов бизнес-плана. Резюме проекта. Описание предприятия, его окружения. Описание продукта. Анализ рынка, маркетинг и продажи. Организационный план. План производства. Финансовый план. Экономическая и финансовая оценка эффективности деятельности предприятия. Риски проекта, их минимизация и правовое обеспечение. Календарный план реализации инвестиционного проекта. Оформление приложений.</p> <p>Тема 4. Виды бизнес-планирования Стратегическое бизнес-планирование. Бюджетирование (оперативное планирование).</p> <p>Тема 5. Автоматизация расчетов при составлении бизнес-планов. Пакеты прикладных программ по бизнес-планированию. Назначение аналитической системы Project-Expert. Подготовка и алгоритм составления бизнес-проекта в программе Project-Expert.</p> <p>Раздел 2. Коммерциализация результатов научной деятельности</p> <p>Тема 6. Понятие результата научной деятельности и инновации. Анализ нормативно-правовых документов, регулирующих процесс коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в России. Виды результатов интеллектуальной деятельности. Методика выявления РИД из результатов научно-технической деятельности.</p> <p>Тема 7. Стадии процесса разработки продукта. Результаты интеллектуальной деятельности как объекты нематериальных активов. Стоимость нематериального актива. Задачи учета прав на результаты интеллектуальной</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>деятельности, передаваемых в качестве вклада в уставный капитал малым инновационным предприятиям.</p> <p>Учетно-оценочные и контрольные процедуры процесса мониторинга результатов интеллектуальной деятельности в научных и образовательных учреждениях</p> <p>Тема 8. Подбор инвестора и предварительные переговоры. Основные направления в области коммерциализации технологий. Функции российской инновационной системы. Стимулирование коммерциализации технологий в Российской Федерации. Задачи для совершенствования законодательства Российской Федерации в области стимулирования коммерциализации технологий. Процесс управления коммерциализации научных разработок.</p> <p>Тема 9. Роль маркетинга в коммерциализации инновационного проекта. Коммерциализация результатов: международный опыт и предложения по совершенствованию законодательной базы Российской Федерации. Ответственность по обеспечению деятельности по коммерциализации и стимулы. Стимулирование малых и средних предприятий. Формирование инфраструктуры коммерциализации технологий. Правовые механизмы стимулирования коммерциализации в России.</p> <p>Тема 10. Инфраструктура инновационной деятельности. Опыт создания новых технологических компаний. Общество Макса Планка (Германия). Интенсификация сотрудничества между исследовательскими организациями, университетами и компаниями. Инновационно-ориентированные научно-исследовательские программы (Нидерланды). Повышение способности малых</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	и средних предприятий к использованию новых технологий. Программа инновационной компетентности для МСП: ПРО ИННО (Германия). Развитие научных исследований, проводимых компаниями. Система налогов на НИОКР (Великобритания).		
Б1.В.ОД.4	<p>Метрология и стандартизация</p> <p>Раздел 1. Общие сведения о метрологии и стандартизации. Классификация, нормативно-техническая база.</p> <p>Тема 1.1. Основные понятия и определения. Законодательная база метрологии. Метрологическая служба предприятия.</p> <p>Тема 1.2. Виды и методы измерений. Виды средств измерения. Метрологические показатели средств измерений.</p> <p>Раздел 2. Измерение физических величин, средства измерений, обработка результатов.</p> <p>Тема 2.1. Измерительные приборы и установки. Передача размера физических величин. Виды погрешностей измерений.</p> <p>Тема 2.2. Воспроизводимость измерений.</p> <p>Раздел 3. Стандартизация. Формы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации.</p> <p>Тема 3.1. Общая характеристика стандартизации. Виды стандартов. Нормативные документы по стандартизации. Формы стандартизации</p> <p>Тема 3.2. Виды взаимозаменяемости. Размеры и предельные отклонения. Понятие о допусках и посадках. Единые принципы построения и стандартизации систем допусков и посадок. Посадки в системе отверстия и в системе вала.</p>	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ОПК-6; УК-1; УК-3; УК-5; УК-6	2
Б1.В.ОД.5	<p>Академическое письмо</p> <p>Тема 1. Teaching and Learning in English. The Impact of Technology on the English Language. What is an Academic Profile. CV.</p>	УК-4	3

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>The impact of technology. Designing a syllabus in English. Using English as the medium of instruction. Giving definitions and instructions. An effective lecture.</p> <p>Тема 2. Preparing to write. Guidelines for authors. Article structure. Titles and abstracts.</p> <p>Тема 3. Processing information. Book reviews. Literature reviews. Citations and references.</p> <p>Тема 4. Describing research. Introductions. Method and process. Results. During all editing and redrafting activities, attention is given to the structure and logic of the author's argument, the use of detail and visuals, the placement of transitions, word choice, and flow.</p> <p>Тема 5. The conclusions section. The discussions section. The conclusions section. Editing and peer review. The article submission process.</p> <p>Тема 6. Academic Vocabulary. Keywords for indexing. The Structure of Problem-Solution Texts. Language Focus: Midposition Adverbs. Problem Statements. Procedures and Processes Language Focus: Verbs and Agents in the Solution Language. Focus: -ing Clauses of Result Language Focus: Indirect Questions.</p> <p>Тема 7. Types of academic writing and its features. Functional language. At academic institutions. Features of academic writing.</p> <p>Тема 8. Accuracy in writing. Rules of writing. Rules of spelling. Major grammar aspects. Word combinations. Link-ing words and phrases. Use of synonyms and antonyms.</p>		
<b>Б1.В.ДВ</b>	<b>Дисциплины по выбору</b>		<b>7</b>

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
Б1.В.ДВ.1.1	<p>Проектирование приборов, систем и комплексов медико-биологического и экологического назначения</p> <p>Раздел 1. Общие понятия о конструировании</p> <p>Тема 1.1. Процесс конструирования</p> <p>Основные термины и определения. Общие принципы конструирования приборов. Этапы проектирования медицинской и экологической аппаратуры. Состав конструкторской документации. Единая система конструкторской документации.</p> <p>Тема 1.2. Особенности проектирования приборов, систем и комплексов медико-биологического и экологического назначения.</p> <p>Проектирование приборов, систем и комплексов медико-биологического и экологического назначения. Действующая система разработки и постановки продукции на производство медицинских изделий.</p> <p>Требования к приборам, системам и комплексам медико-биологического и экологического назначения</p> <p>Раздел 2. Проектирование приборов, систем и комплексов медико-биологического назначения</p> <p>Тема 2.1. Конструирование основных узлов медицинских приборов</p> <p>Сетевые и автономные источники питания, высокочастотные вторичные преобразователи напряжения, устройства гальванической развязки (одноканальные и многоканальные).</p> <p>Особенности и устройство систем управления медицинских приборов. Микроконтроллеры: их выбор и программирование.</p> <p>Тема 2.2. Конструирование систем получения медико-биологической информации</p> <p>Приемно-регистрирующие системы медицинской техники. Фотоэлектрические преобразователи излучения Устройство систем</p>	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5	3

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>получения медико-биологической информации. Датчики, применяемые в медицинских приборах: фоторезисторы, датчики температуры, давления, акселерометры, тензометры и т.д.</p> <p>Тема 2.3. Конструирование лечебных узлов Классификация лечебных узлов медицинских приборов. Медицинская аппаратура для воздействия на организм излучением в ВЧ и СВЧ диапазонах Лазерные устройства, магниты, инфракрасные и ультрафиолетовые лампы и т.д.</p> <p>Раздел 3. Проектирование приборов, систем и комплексов экологического назначения</p> <p>Тема 3.1. Конструирование приборов контроля освещенности, электромагнитных и ионизирующих излучений</p> <p>Методы и приборы для измерения освещенности, коэффициента пульсации освещенности, яркости. Принципы действия и устройство приборов контроля электромагнитных и ионизирующих излучений</p> <p>Тема 3.2. Конструирование приборов анализа состава газов, жидкостей и твердых сред</p> <p>Спектроскопы. Термохимические, термокондуктометрические и термомагнитные газоанализаторы. Полупроводниковые газоанализаторы Приборы для кондуктометрии, ионометрии, полярографии, хроматографии, фотокolorиметрии, титрометрии, гравиметрии, атомно-эмиссионного спектрального анализа, радиохимического анализа состава твердых веществ.</p>		
Б1.В.ДВ.1.2	<p>Проектирование медицинских приборов и систем</p> <p>Раздел 1. Общие понятия о конструировании</p> <p>Тема 1.1. Процесс конструирования</p>	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4;	3



Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>Понятие о процессе конструирования. Основные принципы конструирования приборов. Этапы конструирования. Единая система конструкторской документации.</p> <p>Тема 1.2. Узлы медицинских приборов. Классификация узлов медицинских приборов. Электронные узлы. Механические узлы.</p> <p>Тема 1.3. САПР</p> <p>Понятие об автоматизации проектных работ. Классификация САПР. САПР электронных узлов. САПР механических узлов. CAD/CAM/CAE системы.</p> <p>Тема 2.2. FDM-технология как наиболее распространенный способ 3D печати</p> <p>Сущность технологий FDM-печати, их возможности. Применяемые материалы. Режимы печати. Поддержки и заполнение внутреннего объема детали. Виды и причины брака.</p> <p>Раздел 2. Конструирование электронных узлов</p> <p>Тема 2.1. Конструирование систем управления медицинских приборов</p> <p>Особенности и устройство систем управления медицинских приборов. Микроконтроллеры: их выбор и программирование.</p> <p>Тема 2.2. Конструирование систем получения медико-биологической информации</p> <p>Устройство систем получения медико-биологической информации. Датчики, применяемые в медицинских приборах: фоторезисторы, датчики температуры, давления, акселерометры, тензометры и т.д.</p> <p>Тема 2.3. Конструирование лечебных узлов</p> <p>Классификация лечебных узлов медицинских приборов. Лазерные устройства, магниты, инфракрасные и ультрафиолетовые лампы и т.д.</p> <p>Раздел 3. Конструирование механических узлов</p>	ПК-5	

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>Тема 3.1. Конструирование соединений Виды соединений. Разъемные и неразъемные соединения. Сварные соединения: разновидности и методика проектирования. Клеевые соединения., резьбовые соединения: разновидности и методика проектирования. Шпоночные соединения.</p> <p>Тема 3.2. Конструирование передач Виды механических передач. Ременные передачи: виды, назначение, методика проектирования. Цепные передачи. Зубчатые передачи: виды, назначение, методика проектирования.</p>		
Б1.В.ДВ.2.1	<p>Модели, алгоритмы и методы в задачах управления и обработки биомедицинской информации</p> <p>Тема1. Вейвлет-преобразование для фильтрации биомедицинских данных Определение и свойства вейвлет-функции. Определение и свойства вейвлет-преобразования. Особенности вейвлет-преобразования. Виды вейвлет-преобразования. Непрерывное вейвлет-преобразование. Бинарное вейвлет-преобразование. Дискретное вейвлет-преобразование. Быстрое вейвлет-преобразование. Преобразование Уолша-Адамара. Преобразование Хаара. Фильтрация сигналов и изображений от шума. Особенности обработки биомедицинских данных.</p> <p>Тема 2. Вейвлет-преобразование для сжатия биомедицинских данных Виды избыточности. Критерии верности воспроизведения. Алгоритмы и методы сжатия данных: статистические методы, словарные алгоритмы, вейвлет-кодирование. Особенности сжатия биомедицинских данных</p>	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5	2

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	Тема 3. Методы и алгоритмы распознавания объектов Сегментация изображений. Представление и описание. Deskрипторы. Распознавание объектов с помощью нейронных сетей. Особенности объектов на медицинских изображениях.		
Б1.В.ДВ.2.2	<p>Адаптивные системы управления биомедицинскими комплексами и системами</p> <p>Тема 1. Общие сведения о моделировании и виды моделей элементов и систем Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. Масштабы времени. Математическая модель. Требования, предъявляемые к математической модели. Адекватность математической модели. Прямая и обратная задачи моделирования. Качественная и количественная модели.</p> <p>Тема 2. Методы получения и исследования математических моделей Физико-теоретический и экспериментально-статистический методы построения ММ. Комбинированный метод. Исследование ММ: аналитическое; численное; имитационное моделирование.</p> <p>Тема 3. Математические модели элементов и фильтров Элементарные динамические звенья. Динамические характеристики. Фильтры 1-го и 2-го порядков и их реализация. Функциональная схема системы с обратной связью. Передаточная функция элементов систем управления (фильтров, исполнительных устройств, датчиков).</p> <p>Тема 4. Структурные схемы и имитационные модели Построение структурных схем динамических систем. Имитационное моделирование систем, представленных в форме структурных схем.</p>	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5	2

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
	<p>Способы организации квазипараллелизма имитационной модели.</p> <p>Тема 5. Формы представления математических моделей Операторные ММ. Модели в пространстве состояний. Исследование ММ методом пространства состояний. ММ с конечным числом состояний. Интеллектуальные ММ. Цифровые математические модели.</p> <p>Тема 6. Идентификация математических моделей элементов и систем управления</p> <p>Понятие идентификации.</p> <p>Параметрическая и непараметрическая идентификация. Методики проведения эксперимента. Методы идентификации.</p> <p>Идентификация на основе данных с дискретным временем. Идентификация по временным и частотным характеристикам.</p> <p>Тема 7. МНК и регрессионный анализ в задачах структурной и параметрической идентификации математических моделей</p> <p>Общая процедура регрессионного анализа. Предпосылки и гипотезы. Составление уравнения регрессии. Факторы. МНК-оценки и их свойства. Проверка адекватности. Верификация и валидация. Критерии согласия. Анализ остатков. Определение доверительных интервалов и доверительных областей параметров. Проверка значимости параметров. Регрессионный анализ в условиях нарушения гипотез классического МНК; ОМНК. Идентификация по уравнению распределенного лага.</p> <p>Тема 8. Моделирование особых систем управления</p> <p>Модели систем с запаздыванием. Модели объектов с распределенными параметрами. Стахостическое моделирование. Численное</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	моделирование случайных величин. ММ нелинейных динамических систем.		
Б1.В.ДВ.3.1	<p>Интеллектуальные системы медицинского и экологического мониторинга</p> <p>Тема 1. Искусственный интеллект и мониторинг в медико-биологических исследованиях</p> <p>Понятие и история развития искусственного интеллекта (ИИ). Функциональная структура систем с ИИ. Направления развития ИИ. Данные и знания в системах с ИИ. Модели представления знаний. Экспертные системы: понятие, структура, классификация. Основы нейронных сетей. Мониторинг как способ получения информации. Виды мониторинга. Фазы мониторинга. ИИ в биофармацевтике. ИИ в диагностике и уточнении заболеваний. Консультативные интеллектуальные медицинские системы. Мобильный медицинский ассистент с системой ИИ. Платформы прогнозной аналитики для медицинских организаций. Платформы анализа биологических и медицинских данных для планирования лечения заболеваний.</p> <p>Тема 2. Бионические приложения искусственного интеллекта в системах медико-экологического мониторинга</p> <p>Нейробионический, структурно-эвристический и гомеостатический подходы к моделированию интеллектуальных систем. Использование искусственных нейронных сетей в медицинской диагностике, для анализа медико-биологической информации, для построения прогнозов и выбора методов лечения. Применение нейронных сетей в задачах распознавания и прогнозирования экологических ситуаций.</p> <p>Тема 3. Восприятие в интеллектуальных системах медико-экологического мониторинга</p>	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5	2

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	<p>Методы приобретения медицинских и экологических знаний. Распознавание медицинских и экологических образов. Методы извлечения знаний из медицинских и экологических данных. Методы получения экспертных знаний.</p> <p>Тема 4. Обучение в системах поддержки принятия решений</p> <p>Системы поддержки принятия решений: понятие, классификация, структура. Особенности применения систем поддержки принятия решений в клинической практике. Машинное обучение как основной элемент интеллектуальных систем поддержки принятия решений. Типы машинного обучения. Основные задачи машинного обучения.</p> <p>Тема 5. Интеллектуальные системы управления медико-экологическим мониторингом</p> <p>Основные задачи интеллектуального управления мониторингом медицинских и экологических показателей. Классификация систем управления с ИИ. Варианты архитектуры интеллектуальных систем управления медико-экологическим мониторингом.</p> <p>Тема 6. Автоматизированные системы поддержки принятия решений по результатам медико-экологического мониторинга</p> <p>Задачи автоматизированной поддержки принятия решений по результатам медико-экологического мониторинга. Варианты архитектуры систем поддержки принятия решений по результатам медико-экологического мониторинга. Примеры медицинских и экологических интеллектуальных систем поддержки принятия решений.</p>		

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
Б1.В.ДВ.3.2	<p>Автоматизированные информационные системы в сфере медицины и экологии</p> <p>Тема 1. Методы и средства информатизации в практической медицине и здравоохранении. Универсальное аппаратное обеспечение автоматизированного рабочего места сотрудника ЛПУ: внутренние, внешние, коммуникационные устройства. Универсальное программное обеспечение автоматизированного рабочего места сотрудника ЛПУ. Стандартный набор компьютерных приложений для решения задач медицины и здравоохранения.</p> <p>Тема 2. Информационные системы в управлении здравоохранением. Цели, задачи, структура, основные функции и принципы разработки информационных систем в здравоохранении. Особенности структуры автоматизированных информационных систем медицинского назначения</p> <p>Тема 3. Особенности организации и основные принципы проведения экологического мониторинга. Понятие экологического мониторинга. Основные задачи экологического мониторинга. Классификация экологического мониторинга. Основные принципы и проблемы организации экомониторинга</p> <p>Тема 4. Основные функции и особенности структуры автоматизированных информационных систем экологического мониторинга. Выявление основных функций информационных систем экологического мониторинга.</p> <p>Тема 5. Поддержка принятия решения в сфере медицины и экологии. Основные компоненты информационных систем экологического и медицинского назначения.</p>	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5	2

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
	Тема 6. Интеллектуализация поддержки принятия управленческих решений. Система поддержки принятия управленческих решений или экспертно-информационная система. Основные ее функции. Задачи автоматизированной поддержки принятия решений по результатам медико-экологического мониторинга. Варианты архитектуры систем поддержки принятия решений по результатам медико-экологического мониторинга. Примеры медицинских и экологических интеллектуальных систем поддержки принятия решений.		
<b>Б2</b>	<b>Блок 2 «Практики»</b>	<b>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6</b>	<b>12</b>
Б2.1	Производственная (педагогическая) практика	ОПК-7; УК-5; УК-6	9
Б2.2	Производственная (научно-исследовательская) практика	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3;	3



Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
		ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	
Б3	Блок 3 «Научные исследования»	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	189
Б3.1	Научные исследования	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5;	189

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоёмкость в ЗЕТ
		ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	
<b>Б4</b>	<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)»</b>	<b>ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6</b>	<b>9</b>
Б4.Г	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7;	5

Индекс	Наименование и содержание разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции УК ОПК ПК	Трудоемкость в ЗЕТ
		ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	
Б4.Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертация)	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	4
<b>Общий объём подготовки аспиранта</b>		<b>240</b>	

## X. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

10.1. Кадровое обеспечение. Квалификация привлекаемых к обучению научно-педагогических кадров соответствует требованиям Положения о

подготовке научно-педагогических кадров и научных кадров в Российской Федерации.

Научное руководство аспирантами и соискателями осуществляет 10 докторов наук по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии.

10.2. Учебно-методическое обеспечение. НИУ «БелГУ» обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, паспортом специальности ВАК, программами кандидатских экзаменов. Учебные, учебно-методические и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом основной образовательной программы аспирантуры.

10.3. Материально-техническое обеспечение. Университет и кафедры, осуществляющие реализацию ОПОП, располагают материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы аспирантов, предусмотренных учебным планом подготовки аспиранта по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии.

При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе и/или библиотеке в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, включая выход в Интернет.

Конкретизация ресурсного обеспечения основной образовательной программы аспирантуры по каждой дисциплине учебного плана осуществлена в программах дисциплин и практик.

## **XI. УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ АСПИРАНТОВ, УСПЕШНО ЗАВЕРШИВШИХ ОБУЧЕНИЕ**

### **11.1. Требования к знаниям и умениям выпускника аспирантуры**

11.1.1. Общие требования к выпускнику аспирантуры: Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

#### **11.1.2. Научные исследования аспиранта должны.**

- соответствовать основной проблематике научной специальности, по которой выполняется научно-квалификационная работа;
- быть актуальными, содержать научную новизну и практическую значимость;

- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики;
- использовать современную методику научных исследований;
- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, защищаемыми в кандидатской диссертации.

#### 11.2. Требования к государственной итоговой аттестации аспиранта

11.2.1. Государственная итоговая аттестация аспиранта включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

11.2.2. Требования к государственной итоговой аттестации разрабатываются вузом и определяются Положением о ГИА вуза.

## **ХП. ДОКУМЕНТЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ОСВОЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

12.1. Лицам, полностью выполнившим основную образовательную программу при обучении в аспирантуре и прошедшим государственную итоговую аттестацию, выдается диплом с присуждением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь»