

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»



Рекомендовано к утверждению
Советом по образовательной деятельности
НИЦ «Курчатовский институт»
Протокол № 4

«20» сентября 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ

Помощник президента Центра

П.К. Кашкаров

«20» сентября 2020 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

Направление подготовки кадров высшей квалификации

**12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические
системы и технологии**

Направленность (профиль):

- Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная/заочная

Год начала подготовки: 2019

Научный руководитель основной профессиональной образовательной программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

доктор технических наук, профессор _____ С.Б. Чебышов

Согласовано:

Начальник Управления аспирантуры _____ Н.П. Бащук

Оглавление

1. Общие положения.....	3
1.1. Нормативные документы для разработки ОПОП аспирантуры	3
1.2. Общая характеристика ОПОП аспирантуры	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры	5
2.1. Область профессиональной деятельности выпускников.....	6
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников.....	6
2.3. Виды профессиональной деятельности.....	6
2.4. Обобщенные трудовые функции и(или) трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами	7
3. Требования к результатам освоения образовательной программы аспирантуры	7
3.1. Компетенции выпускника аспирантуры, формируемые в результате освоения программы аспирантуры.....	7
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП аспирантуры	9
4.1. Структура ОПОП аспирантуры.....	9
4.2. Учебный план подготовки аспирантов.....	10
4.3. Аннотации рабочих программ дисциплин по направлению подготовки.....	11
4.4. Блок 2 «Практики»	23
4.5. Блок 3 «Научные исследования».....	25
4.6. Блок 4 «Государственная итоговая аттестация».....	27
4.7. Кандидатские экзамены	28
5. Условия реализации ОПОП аспирантуры.....	28
5.1. Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры	28
5.2. Кадровые условия реализации программы аспирантуры	30
5.3. Материально-технические и учебно-методические условия реализации программы аспирантуры.....	30
5.4. Финансовые условия реализации программы аспирантуры	31
6. Контроль качества освоения ОПОП аспирантуры. Фонды оценочных средств.....	32
7. Дополнительные нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	33
<i>Приложение 1</i>	34
Карты компетенций.....	34
<i>Приложение 2</i>	80
Матрица соответствия планируемых (обобщенных) результатов обучения по ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре компетенциям выпускника	80
<i>Приложение 3</i>	82
Учебный план	82

1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа аспирантуры (далее – ОПОП, ОПОП аспирантуры) реализуется федеральным государственным бюджетным учреждением Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт») (далее – Центр) по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленности «Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы».

Программа представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, представленный в виде общей характеристики программы аспирантуры, учебных планов, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, оценочных средств, методических и иных материалов.

Образовательная деятельность по программе аспирантуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.1. Нормативные документы для разработки ОПОП аспирантуры

Нормативную правовую базу разработки данной программы аспирантуры составляют:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. №877;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 г. №1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования

– программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

- нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав Центра;
- иные законы, подзаконные нормативные акты и локальные акты Центра по организации образовательной деятельности в аспирантуре.

1.2. Общая характеристика ОПОП аспирантуры

1.2.1. Цель ОПОП аспирантуры: формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций у аспирантов (обучающихся) в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленности «Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы» и подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

1.2.2. Задачи ОПОП аспирантуры:

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

1.2.3. Трудоемкость ОПОП аспирантуры

Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

1.2.4. Срок освоения ОПОП аспирантуры

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

в заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения. Объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется Центром самостоятельно;

при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, устанавливается Центром самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з.е. за один учебный год. Обучение инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по ОПОП осуществляется Центром с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

1.2.5. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП аспирантуры

Лица, имеющие диплом магистра или специалиста и желающие освоить данную образовательную программу аспирантуры, зачисляются на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются аспирантурой Центра.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников 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;

инженерия, направленная 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.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников:

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.

2.3. Виды профессиональной деятельности:

- 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 создании 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.

2.4. Обобщенные трудовые функции и(или) трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами

Описание обобщенных трудовых функций и трудовых функций выпускников в соответствии с профессиональными стандартами представлены в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. №608н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», и в проекте профессионального стандарта «Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)».

3. Требования к результатам освоения образовательной программы аспирантуры

3.1. Компетенции выпускника аспирантуры, формируемые в результате освоения программы аспирантуры

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;

- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;

- профессиональные компетенции, определяемые направленностью программы аспирантуры в рамках направления подготовки.

3.1.1. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- 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).

3.1.2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- 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 образовательным программам высшего образования (ОПК-7).

3.1.3. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующей профессиональной компетенцией:

- способностью самостоятельно проводить научные исследования в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов и применять полученные результаты для решения научно-исследовательских и научно-инновационных задач (ПК-1).

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП аспирантуры

В соответствии с нормативно-правовыми документами, перечисленными в п. 1.1. основной профессиональной образовательной программы аспирантуры, содержание и организация образовательного процесса при реализации программы аспирантуры регламентируется учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами дисциплин, программами практик, оценочными средствами, методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Структура ОПОП аспирантуры

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».

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

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

Программа аспирантуры разрабатывается в части дисциплин (модулей), направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Минобрнауки России.

Структура программы аспирантуры

Таблица

Наименование элемента программы	Объем в зачетных единицах (ЗЕ)
Блок 1 "Дисциплины (модули)"	30
Базовая часть	9
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
Вариативная часть	21
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена. Дисциплина (модуль), направленная на подготовку к преподавательской деятельности	
Блок 2 "Практики"	10
Вариативная часть	
Блок 3 "Научные исследования"	191
Вариативная часть	
Блок 4 "Государственная итоговая аттестация"	9
Базовая часть	
Объем программы аспирантуры	240

4.2. Учебный план подготовки аспирантов

Учебный план по направленности программы аспирантов разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 877.

Последовательность реализации ОПОП аспирантуры по неделям (включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике. Сводный график учебного процесса дает распределение временного объема реализации различных циклов ОПОП аспирантуры по годам.

В учебном плане отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ОПОП (дисциплин, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах. Сводный учебный план дает распределение общей трудоемкости различных циклов ОПОП аспирантуры по годам.

Учебный план подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленности «Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы» прилагается (*Приложение 3*).

4.3. Аннотации рабочих программ дисциплин по направлению подготовки

Аннотации рабочих программ дисциплин базовой и вариативной частей учебного плана, а также факультативных дисциплин, приведены ниже.

4.3.1 Блок 1 «Дисциплины», Базовая часть

История и философия науки

Цель дисциплины: познакомить обучающихся с историей науки, основными этапами динамики науки в Западной культуре, изменениями парадигм научной рациональности, сформировать знание о природе науки, критериях научности, методах научного исследования, структуре научного знания, о проблемах истины и объективности, соотношении фундаментального и прикладного знания в современных исследованиях, о роли ценностей в научном познании.

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

– предмет и проблемное поле истории и философии науки, характер современных социальных проблем, связанных с особенностями функционирования данной сферы общества;

– основные школы философии науки и основных представителей отечественной и зарубежной философии науки.

Уметь:

– отвечать на вопросы о природе науки, общих закономерностях научного познания в его историческом развитии и в изменяющемся социокультурном контексте;

– ориентироваться в основных методологических и мировоззренческих проблемах, возникающих в науке на современном этапе ее развития;

– использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач;

– применять на практике базовые профессиональные навыки.

Владеть:

– информацией по данной дисциплине, на уровне умения вести дискуссию и отстаивать собственную точку зрения;

– навыками методологического анализа в области теоретических и прикладных исследований.

Иностранный язык

Задачи освоения учебной дисциплины:

а) умение вести беседу на темы, связанные с научной работой аспиранта;

б) умение выступать с подготовленными сообщениями по своей научной работе, а также по бытовой тематике;

в) понимание устных сообщений по близкой научной тематике.

Учебная работа ведется по комплексному развитию навыков владения различными видами речевой деятельности.

Чтение. Совершенствование полученных в вузе навыков чтения на иностранном языке предполагает овладение навыками чтения с различной степенью полноты и точности понимания: просмотровым, ознакомительным и изучающим видами чтения.

Просмотровое чтение имеет целью ознакомление с тематикой текста и предполагает умение, на основе извлечённой из текста информации, кратко охарактеризовать текст с точки зрения его научной тематики.

Ознакомительное чтение характеризуется умением проследить развитие темы и общую линию аргументации автора.

Изучающее чтение предполагает полное и точное понимание содержания текста.

Аудирование и говорение. В целях достижения профессиональной направленности устной речи навыки аудирования и говорения должны развиваться во взаимодействии с навыками чтения.

При обучении устной речи (говорению и аудированию) большое внимание уделяется особенностям устного научного стиля речи, естественно-мотивированными высказываниями в монологической и диалогической формах – в виде пояснений, определений, аргументации, формирования выводов, возражений, сопоставления точек зрения и т.п.

Перевод. Устный и письменный перевод с иностранного языка на родной используется как средство обучения чтению, а также контроля полноты и точности понимания.

В процессе работы с иностранным текстом даются необходимые сведения о правилах и приемах перевода.

Письмо. Работа над письменными навыками используется как средство обучения при достижении поставленных целей. Письменные упражнения являются эффективным средством закрепления пройденного грамматического и лексического материала.

Обучение указанным видам речевой деятельности ведётся комплексно, в единстве с системным прохождением фонетического, лексического и грамматического материала.

Фонетика. Программой предусматривается проведение коррективного фонетического курса на материале текстов для обучения чтению.

Лексика. Объем изучаемого лексического материала определяется словарями-минимум для чтения научной литературы. Предполагается также овладение необходимым количеством терминов, число которых определяется спецификой научной специальности каждого обучающегося. Большое внимание уделяется словообразовательным моделям и устойчивым словосочетаниям, характерным для научного стиля речи.

Грамматика. Программа предполагает знание и практическое владение грамматическим материалом по иностранным языкам, проходимым в неязыковых вузах. При углубленном изучении грамматического материала, необходимого для чтения научной литературы и ведения бесед по научной тематике, основное внимание уделяется синтаксическому членению предложения, сложным синтаксическим конструкциям, типичным для стиля научной речи, а также текстообразующим средствам, выявленным лингвистикой текста.

4.3.2 Блок 1 «Дисциплины», Вариативная часть (обязательная)

Педагогика и психология высшего образования

Цели освоения дисциплины «Педагогика и психология высшего образования»:

- повышение общей и психолого-педагогической культуры аспирантов;
- формирование у аспирантов представлений о психологических и педагогических основах, сущности и содержании деятельности преподавателя высшей школы;
- ознакомление с особенностями организации учебного процесса в высшей школе, закономерностями усвоения студентами и слушателями содержания высшего образования;
- овладение способами разработки и применения современных образовательных технологий, выбора оптимальной стратегии преподавания и целей обучения, путей создания творческой атмосферы образовательного процесса и социокультурного пространства вуза;
- выявление взаимосвязей научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, использование результатов научных исследований для совершенствования образовательного процесса.

Задачи освоения дисциплины «Педагогика и психология высшего образования»:

- ознакомление с историей и современным состоянием высшего профессионального образования в России и за рубежом, понимание взаимообусловленности уровня развития образования характером социально-экономического развития общества;

- осознание цели, задач и проблем модернизации системы непрерывного образования;
- изучение психолого-педагогических основ образовательного процесса в высшей школе;
- понимание психологических механизмов и педагогических путей взаимодействия субъектов образовательного процесса в условиях социокультурного пространства высшей школы;
- приобретение опыта применения современных образовательных технологий при реализации программ и учебных планов высшего образования на уровне, отвечающем требованиям ФГОС.

Методология подготовки и написания диссертации

Целью изучения дисциплины «Методология подготовки и написания диссертации» является получение представлений о правовом, методическом и организационном обеспечении подготовки и защиты диссертационной работы, а также формирование компетенций, связанных с эффективным планированием научной работы при подготовке диссертации.

Задачами изучения дисциплины «Методология подготовки и написания диссертации» являются:

- формирование представления об этапах подготовки, написания и защиты кандидатской диссертации;
- развитие практических умений планирования времени при подготовке диссертации;
- выработка навыков по формулированию и написанию актуальности, научной новизны, научных положений, практической значимости, достоверности результатов и др.;
- владение навыками определения и постановки проблемы исследования, выбора темы и названия диссертации, а также выполнения информационного поиска по теме диссертационного исследования.

В учебной дисциплине рассматриваются этапы подготовки и написания диссертации, рекомендации по оформлению диссертации, автореферата, а также

основных документов, сопровождающих процедуру защиты работы в диссертационном совете.

Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы

Цель дисциплины «Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы» – дать введение в теорию и методы построения приборов для измерения характеристик (параметров) ионизирующих излучений, создаваемых для контроля и управления объектами использования атомной энергии, радиационно-экологического контроля, дозиметрии, радиометрии и спектрометрии сред. В данном курсе рассматриваются теоретические, технические и нормативно-методические основы, необходимые для обеспечения современных требований к единству и точности измерений, обеспечиваемых данным классом измерительных приборов, уделяется большое внимание постановке измерительных задач применительно к особенностям наиболее представительных объектов использования атомной энергии – атомные электрические станции, радиохимические производства и ряд других. Одним из основных составляющих курса является изучение теории и технических основ регистрации фотонного, нейтронного, альфа и бета-излучений, методов повышения чувствительности измерений, оптимизации построения блоков и устройств детектирования, исследование и учет границ применимости различных видов детекторов. Рассматриваются особенности приборов для измерения ионизирующих излучений, связанных со спецификой и сложностью метрологического обеспечения, необходимостью использования специальных разнообразных детекторов ионизирующего излучения и специфических электронных устройств. В курсе уделяется большое внимание микроэлектронике и методам построения электронных устройств, а также основам микропроцессоров и применению ЭВМ. Рассматриваются методы построения «интеллектуальных» измерительных приборов, обладающих существенно лучшими метрологическими и эксплуатационными характеристиками. Большое внимание уделяется различным аспектам метрологического обеспечения измерений ионизирующих излучений, в том числе методическим вопросам и эталонам единиц ионизирующих излучений. Рассматриваются вопросы разработки новых

методов измерения ионизирующих излучений, позволяющих существенно повысить информативность измерений.

Вопросы защиты интеллектуальной собственности

Цель изучения аспирантами дисциплины «Вопросы защиты интеллектуальной собственности» – формирование знаний в области системы интеллектуальных прав, защиты интеллектуальной собственности.

Задачи: изучение системы нормативного регулирования в области интеллектуальной собственности, подходов в защите интеллектуальных прав.

В ходе изучения дисциплины аспиранты знакомятся: с общими понятиями о системе интеллектуальных прав, системе реализации интеллектуальных прав через процедуры регистрации и патентования; с принципами правового регулирования объектов интеллектуальных прав; с содержанием основных источников правового регулирования отношений интеллектуальной собственности и системой подходов к защите интеллектуальных прав.

В ходе освоения дисциплины обучающиеся учатся: ориентироваться в системе нормативных актов по вопросам интеллектуальных прав; выявлять круг объектов интеллектуальных прав в соответствии с профилем своей работы и использовать их в повседневной деятельности; взаимодействовать с узкими профильными специалистами в сфере интеллектуальных прав; правильно выстраивать отношения с органами, занимающимися спецификой реализации прав, связанных с интеллектуальной собственностью.

Аспиранты овладевают основным понятийным аппаратом системы интеллектуальных прав, навыками поиска и отслеживания значимой нормативно-правовой информации по системе интеллектуальных прав.

4.3.3 Блок 1 «Дисциплины», Вариативная часть (дисциплины по выбору)

Ядерно-магнитный резонанс. Томография

Цель освоения дисциплины «Ядерно-магнитный резонанс. Томография» – овладение современными профессиональными знаниями в области ядерных магнитно-резонансных (ЯМР) методов исследования конденсированных сред, методами

обработки экспериментальных данных и их применения для решения практических задач.

ЯМР является мощным современным неразрушающим методом изучения химического строения веществ, конформации молекул, эффектов их взаимного влияния, внутримолекулярных превращений. Он органично сочетает в себе эксперимент и мощный теоретический аппарат. Развитием и логическим продолжением данного метода является МРТ, которая позволяет визуализировать головной и спинной мозг, а также другие внутренние органы с высоким качеством, недоступным для рентгенологического исследования, ультразвука или компьютерной томографии и играет важную роль в раннем выявлении, диагностике и лечении распространенных заболеваний и состояний, таких как рак, неврологические расстройства или повреждения опорно-двигательного аппарата.

Основными задачами дисциплины являются формирование базовых знаний в области ядерных магнитно-резонансных методов исследования твердотельных наносистем; приобретение навыков работы на современной технике ЯМР и МРТ (магнитно-резонансная томография); формирование у аспирантов подходов к выполнению исследований наносистем методом ЯМР.

Физические методы исследования материалов ядерных энергетических установок

Цель освоения дисциплины «Физические методы исследования материалов ядерных энергетических установок» - ознакомление аспирантов с наиболее современными приборами и методами исследования структуры и свойств материалов, с целью ускорения их адаптации при работе в области исследования материалов ядерных реакторов, их разработки и применения.

Задачи освоения дисциплины: выработка навыка быстрого выбора метода исследования свойств, ответственных за основные эксплуатационные характеристики изучаемого элемента ядерных энергетических установок (ЯЭУ); осознание взаимосвязи микроструктуры с главными свойствами материалов и их изменений, вызванных воздействием облучения.

Рассматриваются современные методы анализа микроструктуры материалов: высокоразрешающая просвечивающая и просвечивающая растровая электронная

микроскопия. Знакомятся как с традиционными методами электронной микроскопии, так и с новейшими достижениями в области идентификации дефектов микроструктуры и локального элементного анализа с применением энергодисперсионного характеристического рентгеновского излучения, а также спектроскопии энергетических потерь электронов. Изучаются принципы формирования изображений в рамках растровой электронной микроскопии, идет знакомство с установками со сфокусированным ионным пучком, принципами травления и осаждения материалов на требуемых участках образца, с техникой прецизионной вырезки образцов-ламель для изучения методами просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) из проблемных мест конструкционного элемента ЯЭУ. Аспиранты изучают анализ поверхности материалов методом сканирующей оже-спектроскопии, принципы изучения межзеренных сегрегаций. Аспиранты знакомятся с принципами работы трехмерного атомного томографа и анализируют результаты исследований внутреннего атомного строения материалов, в том числе наноразмерных кластеров, образующихся под действием облучения, методом атомно-зондовой томографии в дополнение к исследованиям методами ПЭМ и растровой электронной микроскопии (РЭМ). Аспиранты знакомятся с современными методами измерения теплопроводности и температуропроводности, а также с методами измерения удельной теплоемкости на примере данных по изучению теплофизических свойств керамического топлива различных ЯЭУ.

Введение в интеллектуальную робототехнику

Цель освоения дисциплины «Введение в интеллектуальную робототехнику» – изучение практических механизмов и методов построения интеллектуальных робототехнических систем. Основой курса является изучение методов интеллектуального управления техническими системами, при этом большой акцент делается на решение поведенческих задач. Именно целенаправленное поведение в форме активного взаимодействия с окружающей средой является определяющим отличием интеллектуального робота (ИР) от прочих технических систем.

Разработка новой техники и технологий

Дисциплина «Разработка новой техники и технологий» нацелена на обеспечение усвоения общей методологии разработки новой техники (нового оборудования, датчиков, программно-технических комплексов и т.п.) и новых технологий для наукоемких отраслей промышленности. В курсе подробно рассматриваются особенности разработки новой техники и технологий, обусловленные учетом обязательных требований ядерной и радиационной безопасности. Результатом усвоения курса является овладение основными знаниями, умениями и навыками по управлению процессом создания новой техники и технологий как целенаправленным процессом от начала соответствующей разработки до внедрения ее результатов.

Технология полупроводников

Цель освоения дисциплины «Технология полупроводников» – ознакомление аспирантов с технологическими операциями при производстве современных полупроводниковых приборов с большой степенью интеграции, проблемами и ограничениями существующих технологий, а также основными методами, используемыми при создании будущих перспективных технологий в области микроэлектроники.

Задачи освоения дисциплины: формирование у аспирантов знаний об основных технологических аспектах современного полупроводникового производства, ориентированных на использование в будущих инновационных технологиях создания устройств различного назначения.

В ходе изучения дисциплины «Технология полупроводников» аспиранты знакомятся с основными этапами формирования СБИС в современном производстве на всех технологических этапах, начиная с выращивания монокристаллов, резки пластин, их полировки, формирования единичных транзисторов различными методами (легирование из газовой фазы, ионная имплантация, активация примеси и т.п.), заканчивая созданием многоуровневой металлизации и ремонтом прототипов микросхем. Подробно изучаются отдельные разделы полупроводникового производства, которые будут востребованы при создании различных новых устройств в области нанотехнологий: технология «LiftOff», технология «SmartCut», различные

виды фото- и электронной литографии, нано-импринт литография. Аспиранты изучают также инновационные подходы к созданию наноразмерных функциональных элементов, разрабатываемые в Центре.

Алгоритмы получения, переработки и пересылки информации

Цель освоения дисциплины «Алгоритмы получения, переработки и пересылки информации» – ознакомление с технологиями сбора, накопления, передачи и переработки данных, а также с техникой управления этими процессами. Структура многомашинных комплексов и обеспечение их надежного функционирования, принципы работы с большими данными и компьютерная аналитика.

Обзор типов магистрально-модульных систем, сопоставление их характеристик. Источники информации и особенности различных датчиков. Особенности работы с big data. Причины высоких темпов роста объемов информации. Причины потерь данных. Особенности интернета вещей, источники угроз. Разные типы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Методы фильтрации информации.

Искусственный интеллект состояние и перспективы, сингулярность. Решение задач с экспоненциальной сложностью. Возможности квантовых компьютеров. Почему до сих пор не удалось создать мощный квантовый компьютер. Что изменится после появлений такого квантового компьютера.

4.3.4. Факультативные дисциплины

Новые направления и тенденции в информационных технологиях

Цель освоения дисциплины «Новые направления и тенденции в информационных технологиях» – обучение пониманию главных направлений развития информационных технологий (ИТ) в текущий момент и на ближайшее будущее. Знакомство с причинами выбора тех или иных технологических решений и направлений развития. Осознание преимуществ и угроз внедрения технологий искусственного интеллекта, а также других уязвимостей ИТ. Оптимизация предлагаемых проектов.

Рассматриваются методы работы с big data и текстами, компьютерная аналитика, проблемы минимизации числа программных ошибок. Анализируется проблема создания искусственного интеллекта по нейронной модели и ограничения такой модели.

Аспиранты изучают такой круг вопросов, как: что может дать ИТ для современной медицины, точное детектирование начала эпидемий, моделирование лекарств, ранняя диагностика рака, методики геномики для блокировки аллергии.

Обучающиеся знакомятся: с контекстными и статистическими методами анализа смысла текста и приложениями для компьютерной аналитики; современными поисковыми технологиями для облегчения работы исследователя.

Кибероружие, умное оружие и кибервойны, средства противодействия.

Подготовка и написание научных статей

Изучение дисциплины «Подготовка и написание научных статей» направлено на формирование у аспирантов основных идей и представлений о сложившихся в научной среде принципах оценки результатов научных исследований и правил публикации в ведущих научных изданиях. Рассматриваются основные понятия, характеризующие исследовательский труд и его независимую оценку, практические аспекты написания научных публикаций, взаимодействия авторов с редакциями и издательствами. Затрагиваются вопросы о комплексе норм и ценностей научного сообщества, определяющих поведение ученого в рамках науки как социального института. В ходе изучения дисциплины обучающиеся узнают об основных этапах подготовки и написания научных статей, рекомендациях по их оформлению и возможностях публикации в рейтинговых журналах.

Проблемы развития ядерной энергетики

Цель освоения дисциплины «Проблемы развития ядерной энергетики» – введение обучающихся в сферу проблем позиционирования ядерной энергетики (далее – ЯЭ) в мировой энергетике. Рассматривается процесс развития ЯЭ как эксперимента, позволяющего выявить проблемы создания системы ЯЭ, способной эффективно использовать для получения энергии и связанных с ней продуктов и услуг как урана

235 в качестве источника нейтронов и энергии, так и урана 238 и тория 232 в качестве источников энергии и ценных радионуклидов.

Основные разделы курса: ядерная энергетика сегодня и в перспективе, актуальные задачи развития ЯЭ; потенциальные возможности различных реакторных направлений и технологий ядерного топливного цикла (далее – ЯТЦ); концепция безопасности; внутренняя самозащитенность и пассивные средства обеспечения безопасности; требования к реакторам новых поколений; радиоактивные отходы и другие обременения как основная проблема устойчивого развития и институциональных инноваций; критерии устойчивого развития системы ЯЭ; фундаментальные исследования в обеспечение инновационного развития ядерной энергетики; проблемы права и общественное признание ядерной энергетики.

Акцентируется внимание на том, что процесс создания системы ЯЭ, отвечающей принципам устойчивого развития, основывается не только на развитии различных научных направлений и отдельных технологий, но и на выявлении проблем, для решения которых необходимы различного рода ресурсы: интеллектуальные, материальные, временные, финансовые.

4.4. Блок 2 «Практики»

4.4.1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)

Педагогическая практика аспирантов Центра является обязательным компонентом профессиональной подготовки по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и представляет собой вид практической деятельности аспирантов по осуществлению учебно-воспитательного процесса в высшей школе, включающего преподавание специальных дисциплин, организацию воспитательной работы со студентами, научно-методическую работу по предмету.

Местом проведения педагогической практики аспирантов являются высшие учебные заведения и научные организации Центрального Федерального округа.

Цели и задачи:

- формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к педагогическому проектированию учебно-методических комплексов дисциплин в

соответствии с направленностью подготовки и проведению отдельных видов учебных занятий с использованием инновационных образовательных технологий;

- закрепление психолого-педагогических знаний в области профессиональной педагогики и приобретение навыков творческого подхода к решению научно-педагогических задач.

В процессе прохождения педагогической практики аспиранты должны овладеть основами учебно-методической деятельности:

- навыками структурирования научного знания и его использования в учебном материале;

- навыками анализа авторских методик преподавания дисциплин в вузах;

- методами анализа нормативной документации в сфере высшего образования;

- методами и приемами составления заданий и тестовых материалов по одной из дисциплин учебных планов образовательных программ бакалавриата, специалитета и магистратуры.

В ходе практической деятельности по ведению учебных занятий должны быть сформированы:

- умения постановки и систематизации учебно-воспитательных целей и задач при реализации основной образовательной программы высшего образования;

- умения выбора типа, вида занятия, использования различных форм организации учебной деятельности студентов; диагностики, контроля и оценки эффективности учебной деятельности.

В ходе посещения занятий преподавателей соответствующих дисциплин, аспиранты должны познакомиться с различными способами структурирования и преподнесения учебного материала, способами активизации учебной деятельности; с различными способами и приемами оценки учебной деятельности в вузе; со спецификой взаимодействия в системе «студент-преподаватель».

4.4.2. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-производственная практика)

Научно-производственная практика аспирантов Центра – это тип производственной практики, непосредственно ориентированный на профессиональную подготовку аспирантов к научно-исследовательской деятельности.

Практика направлена на формирование универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций, необходимых для анализа современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, участия в работе исследовательских коллективов, использования методов и технологий научной коммуникации, подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

Научно-производственная практика аспирантов проводится в структурных научных подразделениях Центра.

Основной задачей научно-производственной практики является закрепление и углубление теоретических знаний, приобретение практических навыков работы с современным оборудованием, аппаратурой, производственными и информационными технологиями, а также развитие творческих способностей при выполнении научно-исследовательских работ, выполнение конкретных индивидуальных заданий.

Основной принцип проведения научно-производственной практики аспирантов – интеграция теоретической и профессионально-практической, учебной и научно-исследовательской деятельности аспирантов.

4.5. Блок 3 «Научные исследования»

В Блок 3 «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) (далее – НКР) на соискание ученой степени кандидата наук.

Научные исследования (далее – НИ) являются основным видом деятельности аспиранта и проводятся на регулярной основе в течение всего срока обучения в аспирантуре.

Цель НИ аспирантов:

- становление мировоззрения аспиранта как профессионального ученого, формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, включая постановку научной проблемы, работу с различными источниками научно-технической информации, проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива, подготовку к публикации результатов научно-исследовательской деятельности, а также подготовку НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Задачи НИ аспирантов:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности и базовых умений самостоятельного формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- формирование способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач;
- формирование способности проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения;
- формирование готовности участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- развитие и совершенствование качеств личности, необходимых в научно-исследовательской деятельности: способности планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, способности следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.

НИ аспиранта должны:

- соответствовать основной проблематике направленности образовательной программы и теме НКР;
- быть актуальными, содержать научную новизну и иметь практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики;
- использовать современные методики научных исследований;
- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;

- содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, выносимыми на защиту диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

4.6. Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»

Формы проведения государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) аспирантов устанавливаются в соответствии с учетом требований ФГОС ВО.

ГИА аспирантов проводится в форме:

- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

ГИА предназначена для оценки сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры Центра, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

К ГИА допускаются аспиранты, не имеющие академической задолженности, в полном объеме выполнившие учебный и индивидуальный план подготовки по соответствующим основным образовательным программам высшего образования, на основании приказа Центра.

ГИА проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения аспирантами ОПОП требованиям соответствующего ФГОС ВО.

Успешное прохождение ГИА является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и квалификации образца, установленного Минобрнауки России, по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Центра и заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

4.7. Кандидатские экзамены

Кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации, имеющей цель оценить уровень подготовленности аспиранта к защите кандидатской диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Кандидатские экзамены являются особой формой аттестационного испытания по следующим дисциплинам:

- «История и философия науки»;
- «Иностранный язык»;
- «Специальная дисциплина» (в соответствии с направленностью подготовки).

В аспирантуре Центра при сдаче кандидатского экзамена по дисциплине «Иностранный язык» является английский язык.

Кандидатские экзамены проводятся в периоды промежуточной аттестации согласно календарному учебному графику и расписанию промежуточной аттестации.

5. Условия реализации ОПОП аспирантуры

5.1. Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры

5.1.1. Центр располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом.

5.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Центра. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и отвечает техническим требованиям Центра.

Электронная информационно-образовательная среда Центра обеспечивает:

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

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы;

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

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

5.1.3. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников Центра соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. №1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный №20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

5.1.4. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников Центра.

5.1.5. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Центра в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно

пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, №40, ст. 5074).

5.1.6. В Центре, реализующем программы аспирантуры, среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Минобрнауки России.

5.2. Кадровые условия реализации программы аспирантуры

5.2.1. Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками Центра, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

5.2.2. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет не менее 60 процентов.

7.2.3. Научный руководитель, назначенный обучающемуся имеет ученую степень, осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую, творческую деятельность (участвует в осуществлении такой деятельности) по направленности подготовки, имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

5.3. Материально-технические и учебно-методические условия реализации программы аспирантуры

5.3.1. Центр имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения

для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование в зависимости от степени сложности, для обеспечения преподавания дисциплин, осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду Центра.

5.3.2. Центр обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

5.3.3. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

5.3.4. Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит ежегодному обновлению.

5.4. Финансовые условия реализации программы аспирантуры

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных федеральным государственным бюджетным учреждением «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Порядком определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по

реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки.

6. Контроль качества освоения ОПОП аспирантуры. Фонды оценочных средств

В соответствии с п. 40 приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 г. № 1259 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре», контроль качества освоения ОПОП аспирантуры включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы. Для этого в Центре созданы фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Фонды оценочных средств включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов, примерную тематику рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Оценочные средства представлены в рабочих программах дисциплин, программах практик, программе ГИА.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится два раза в год и регламентируется Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации аспирантов.

Государственная итоговая аттестация обучающегося является обязательной и осуществляется после освоения ОПОП аспирантуры в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает сдачу государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Минобрнауки России.

7. Дополнительные нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся

Реализация ОПОП аспирантуры обеспечена дополнительными нормативными и методическими локальными документами (Устав, Положение о приеме в аспирантуру и другие).

Карты компетенций

**Карты универсальных компетенций выпускников ОПОП аспирантуры
Направление 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
Направленность: «Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы»**

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные методы научно-исследовательской деятельности

УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач

ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-1) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<p>ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>З (УК-1)</p>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
<p>УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p> <p>У1 (УК-1)</p>	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценки потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов

<p>УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений</p> <p>У2 (УК-1)</p>	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>В1 (УК-1)</p>	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>В2 (УК-1)</p>	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-2: способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития

УМЕТЬ: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений

ВЛАДЕТЬ: навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-2) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: методы научно-исследовательской деятельности 31 (УК-2)	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Неполные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности
ЗНАТЬ: основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира 32 (УК-2)	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Неполные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Сформированные систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира
УМЕТЬ: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений У (УК-2)	Отсутствие умений	Фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических

характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития В1 (УК-2)		в науке на современном этапе ее развития	проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития
ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований В2 (УК-2)	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности

УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов

ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-3) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах 3 (УК-3)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме	Неполные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах, с целью решения научных и научно-образовательных задач У1 (УК-3)	Отсутствие умений	Фрагментарное следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах, с целью решения научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах, с целью решения научных и научно-образовательных задач	Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах, с целью решения научных и научно-образовательных задач
УМЕТЬ: осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных	Отсутствие умений	Частично освоенное умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личностный выбор в	Успешное и систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и

<p>исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p> <p>У2 (УК-3)</p>		<p>международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>	<p>российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>	<p>процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>	<p>международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</p> <p>В (УК-3)</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</p>

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты

УМЕТЬ: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах

ВЛАДЕТЬ: навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-4) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках 31 (УК-4)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
ЗНАТЬ: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках 32 (УК-4)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Неполные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
УМЕТЬ: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках У (УК-4)	Отсутствие умений	Частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа научных текстов на	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа научных текстов	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков	Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов

В1 (УК-4)		государственном и иностранном языках	на государственном и иностранном языках	анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	на государственном и иностранном языках
ВЛАДЕТЬ: навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках В2 (УК-4)	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
ВЛАДЕТЬ: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках В3 (УК-4)	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры должен:

ЗНАТЬ: основы интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, основы коммерческой тайны; интеллектуальной собственности и международного права; правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические кодексы и их осуществление на практике, этические и законодательные основы личной безопасности

УМЕТЬ: оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных; принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности

ВЛАДЕТЬ: культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли, придерживаясь речевых норм: ясности, обеспечивающей доступность и простоту в общении; грамотности, основанной на использовании общепринятых правил русского литературного языка; содержательности, выражающейся в продуманности, осмысленности и информативности обращения; логичности, предполагающей последовательность, непротиворечивость и обоснованность изложения мыслей; доказательности, включающей в себя достоверность и объективность информации; лаконичности, отражающей краткость и понятность речи

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-5) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основы интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением 3 (УК-5)	Отсутствие знаний	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания основ интеллектуальной собственности; права собственности, правовых основ работы с информацией и программным обеспечением, этических норм и стандартов процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации	Демонстрирует частичные знания основ интеллектуальной собственности; права собственности, патентов, коммерческой тайны; интеллектуальной собственности и международного права, правовых основ работы с информацией и программным обеспечением, этических норм и возможности их использования в конкретных ситуациях	Демонстрирует знания основ интеллектуальной собственности; права собственности, патентов, коммерческой тайны; интеллектуальной собственности и международного права при решении профессиональных задач	Раскрывает полное содержание основ интеллектуальной собственности; права собственности, патентов, коммерческой тайны; интеллектуальной собственности и международного права, правовых основ работы с информацией и программным обеспечением, этических норм и стандартов; этических кодексов и их осуществления на практике (IEEE, ACM, SE, AITP), этических и законодательных основ личной безопасности при решении профессиональных задач
УМЕТЬ: оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать	Отсутствие умений	Имеет базовые представления об аспектах профессиональной деятельности с позиций этики; понимает социальные аспекты разработки	При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает возможные последствия, не умеет выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем;	Формулирует социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывает возможные риски обеспечения конфиденциальности персональной	Готов и умеет оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; умеет понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; умеет учитывать возможные

<p>возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных; принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности</p> <p>У (УК-5)</p>		<p>программного обеспечения; учитывает возможные последствия, выявляет риски, связанные с применением компьютерных систем</p>	<p>обеспечивает конфиденциальность персональной информации в базах данных</p>	<p>информации в базах данных; но не полностью учитывает возможные этапы технологических решений для обеспечения конфиденциальности</p>	<p>последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; умеет обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных; принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли</p> <p>В (УК-5)</p>	<p>Отсутствие владений</p>	<p>Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, допуская ошибки при выборе приемов и технологий и их реализации</p>	<p>Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения</p>	<p>Владеет приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, полностью аргументируя предлагаемые варианты решения</p>	<p>Демонстрирует владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения</p>

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития

УМЕТЬ: выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей

ВЛАДЕТЬ: приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-6) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда 3 (УК-6)	Не имеет базовых знаний о сущности процесса целеполагания, его особенностях и способах реализации	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации	Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях	Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач	Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументировано обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач
УМЕТЬ: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального	Не умеет и не готов формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности,	Имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития	При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности	Формулирует цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не	Готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-

роста, индивидуально-личностных особенностей У1 (УК-6)	этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей			полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации	личностных особенностей
УМЕТЬ: осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом У2 (УК-6)	Не готов и не умеет осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом	Готов осуществлять личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом	Осуществляет личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом	Осуществляет личностный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом	Умеет осуществлять личностный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом
ВЛАДЕТЬ: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач В1 (УК-6)	Не владеет приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, допуская ошибки при выборе приемов и технологий и их реализации	Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения	Владеет приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, полностью аргументируя предлагаемые варианты решения	Демонстрирует владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения

<p>ВЛАДЕТЬ: способами выявления и оценки индивидуально- личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p> <p>B2 (УК-6)</p>	<p>Не владеет способами выявления и оценки индивидуально- личностных, профессионально- значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>	<p>Владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально- личностных, профессионально- значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний</p>	<p>Владеет некоторыми способами выявления и оценки индивидуально- личностных и профессионально- значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования</p>	<p>Владеет отдельными способами выявления и оценки индивидуально- личностных и профессионально- значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути самосовершенствования</p>	<p>Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально- личностных и профессионально- значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования</p>
---	---	---	---	--	--

Карты общепрофессиональных компетенций выпускников ОПОП аспирантуры

Направление 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии Направленность «Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы»

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-1: способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация и контроль деятельности подразделения научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: возможные сферы теоретических и экспериментальных исследований в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий

УМЕТЬ: использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе и те, которые находятся на передовом рубеже фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий

ВЛАДЕТЬ: навыками работы в научном коллективе; приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-1) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: методики анализа современных проблем в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий, способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач 3 (ОПК-1)	Не имеет базовых знаний о методиках анализа современных проблем в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий, способах и методах решения теоретических и экспериментальных задач	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания методик анализа современных проблем в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий, способах и методах решения теоретических и экспериментальных задач	Демонстрирует частичные знания содержания методик анализа современных проблем в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий, способов и методов решения теоретических и экспериментальных задач, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях	Демонстрирует знания сущности методик анализа современных проблем в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий, способов и методов решения теоретических и экспериментальных задач, отдельных особенностей методик и способов их реализации, но не выделяет критерии выбора конкретных методов и способов при решении профессиональных задач	Раскрывает полное содержание методик анализа современных проблем в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий, способов и методов решения теоретических и экспериментальных задач, всех их особенностей, аргументировано обосновывает критерии выбора методик анализа современных проблем в области физики и астрономии, способов и методов решения теоретических и экспериментальных задач при решении профессиональных задач
УМЕТЬ: критически анализировать проблемы в области	Не умеет и не готов критически анализировать	Имея базовые представления о современных	При анализе конкретной профессиональной задачи не учитывает	Умеет критически анализировать современные проблемы	Готов и умеет критически анализировать современные проблемы в

<p>фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности</p> <p>У (ОПК-1)</p>	<p>современные проблемы в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности</p>	<p>проблемах в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий и способах их решения, не способен определить границы их применимости в конкретных ситуациях</p>	<p>тенденции развития сферы профессиональной деятельности</p>	<p>в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, но не полностью учитывает тенденции развития в области профессиональной деятельности</p>	<p>области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, исходя из тенденций развития в области профессиональной деятельности</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных</p>	<p>Не владеет приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных</p>	<p>Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных</p>	<p>Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных</p>	<p>Владеет приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, полностью</p>	<p>Демонстрирует владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемых</p>

задач В1 (ОПК-1)	задач	профессиональных задач, допуская ошибки при выборе приемов и технологий и их реализации	задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения	аргументируя предлагаемые организационные решения	организационных решений
ВЛАДЕТЬ: адекватными способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач, способностью критически анализировать современные проблемы в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач В2 (ОПК-1)	Не владеет адекватными способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач, способностью критически анализировать современные проблемы в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач	Владеет адекватными способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач, способностью критически анализировать современные проблемы в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, допуская существенные ошибки при применении данных знаний	Владеет некоторыми способами выявления и оценки индивидуально личностных и профессионально значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования	Владеет отдельными способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач, и выделяет конкретные пути решения профессиональных задач, не обладая в полной мере способностью критически анализировать современные проблемы в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий	Владеет адекватными способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач, способностью критически анализировать современные проблемы в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-2: способность предлагать пути решения, выбирать методiku и средства проведения научных исследований

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация и контроль деятельности подразделения научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой механики

УМЕТЬ: использовать физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера

ВЛАДЕТЬ: навыками выполнения эксперимента и оценки его результатов

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-2) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: теоретические основы методов и принципов работы современного оборудования, позволяющие проводить научные исследования в профессиональной области 3 (ОПК-2)	Не имеет базовых знаний о методах и принципах работы современного оборудования, позволяющих проводить научные исследования в профессиональной области	Допускает существенные ошибки при раскрытии методов и принципов работы современного оборудования, позволяющих проводить научные исследования в профессиональной области	Демонстрирует частичные знания сущности методов и принципов работы современного оборудования, позволяющих проводить научные исследования в профессиональной области, указывает способы практической реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях	Демонстрирует знания сущности методов и принципов работы современного оборудования, позволяющих проводить научные исследования в профессиональной области, указывает способы практической реализации, отдельных особенностей методик и способов их реализации, но не выделяет критерии выбора конкретных методов и способов при решении профессиональных задач	Раскрывает полное содержание методов и принципов работы современного оборудования, позволяющих проводить научные исследования в профессиональной области, указывает способы практической реализации, способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, аргументировано обосновывает критерии выбора методик анализа проблем в профессиональной области
УМЕТЬ: использовать теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук,	Не умеет и не готов использовать теоретические и практические знания фундаментальных и	Имеет базовые представления о путях решения, выборе методики и средствах проведения научных	При анализе конкретной профессиональной задачи не учитывает современные достижения фундаментальных и	Умеет критически анализировать современные пути решения, выбирать адекватные способы и методы решения	Готов и умеет критически анализировать пути решения, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и

критически анализировать проблемы в области профессиональной деятельности, выявлять проблему и разрабатывать программу исследования, обрабатывать, интерпретировать, представлять и применять полученные экспериментальные результаты У (ОПК-2)	прикладных наук, критически анализировать проблемы в области профессиональной деятельности, выявлять проблему и разрабатывать программу исследования, обрабатывать, интерпретировать, представлять и применять полученные экспериментальные результаты	исследований, но не способен определить границы их применимости в конкретных ситуациях	прикладных наук, уровень развития элементной базы, позволяющие проводить научные исследования развития сферы профессиональной деятельности	теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, но не полностью учитывает тенденции развития в области профессиональной деятельности	экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, исходя из тенденций развития в области профессиональной деятельности
ВЛАДЕТЬ: навыками работы с современными измерительными средствами и оборудованием, навыками планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области В (ОПК-2)	Не владеет навыками работы с современными измерительными средствами и оборудованием, навыками планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области	Владеет частично некоторыми навыками работы с современными измерительными средствами и оборудованием, навыками планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области, допуская ошибки при выборе приемов и	Владеет отдельными навыками работы с современными измерительными средствами и оборудованием, навыками планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта	Владеет навыками работы с современными измерительными средствами и оборудованием, навыками планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области, не полностью аргументируя предлагаемые организационные решения	Демонстрирует владение навыками работы с современными измерительными средствами и оборудованием, навыками планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области, полностью аргументируя выбор организационных решений

		технологий и их реализации	решения		
--	--	----------------------------	---------	--	--

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-3: владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация и контроль деятельности подразделения научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: фундаментальные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой механики, фундаментальные закономерности динамики биологических объектов, основные особенности анализа и синтеза биотехнических систем, возможности современного оборудования и технологий, ориентированных на разработку и создание оптических, оптико-электронных, навигационных, информационно-измерительных приборов, биотехнических систем

УМЕТЬ: использовать физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера в области фотоники, оптических и биотехнических систем

ВЛАДЕТЬ: основными навыками выполнения расчетов характеристик оптических, оптико-электронных, навигационных, информационно-измерительных приборов, биотехнических систем, выполнения экспериментов с биологическими объектами, основными навыками применения и совершенствования биотехнических систем

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-3) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: теоретические и методологические основы анализа и синтеза оптических, электрооптических и оптико-электронных устройств, биотехнических систем с целью использования их при разработке новых методов исследования 3 (ОПК-3)	Не имеет базовых знаний о методах и принципах работы современного оборудования, позволяющих проводить научные исследования в профессиональной области	Допускает существенные ошибки в методах планирования и реализации самостоятельных научных исследований в профессиональной области	Обладает ограниченными знаниями методов планирования и реализации самостоятельных научных исследований, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях	Демонстрирует знания методов планирования и реализации самостоятельных научных исследований, но не использует критерии выбора конкретных методов и способов при решении профессиональных задач	Раскрывает и аргументированно обосновывает полное содержание методов планирования и реализации самостоятельных научных исследований
УМЕТЬ: использовать теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, критически анализировать проблемы в области профессиональной деятельности, выявлять проблему и разрабатывать программу исследования, обрабатывать, интерпретировать,	Не умеет и не готов использовать теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, критически анализировать проблемы в области профессиональной деятельности, выявлять проблему и разрабатывать программу исследования, обрабатывать,	Имеет базовые представления о путях решения, выборе методики и средствах проведения научных исследований, но не способен определить границы их применимости в конкретных ситуациях	При анализе конкретной профессиональной задачи не учитывает современные достижения фундаментальных и прикладных наук, уровень развития элементной базы, позволяющие проводить научные исследования развития сферы профессиональной деятельности	Умеет критически анализировать современные пути решения, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, но не полностью учитывает тенденции развития области	Готов и умеет критически анализировать пути решения, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, исходя из тенденций развития области профессиональной

представлять и применять полученные экспериментальные результаты У (ОПК-3)	интерпретировать, представлять и применять полученные экспериментальные результаты			профессиональной деятельности	деятельности
ВЛАДЕТЬ: навыками работы с современными оптическими, электрооптическими и оптико-электронными устройствами, навыками планирования эксперимента, способами оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области В (ОПК-3)	Не владеет навыками планирования эксперимента, способами оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области	Владеет частично некоторыми навыками работы с оборудованием, способами оценки результатов при проведении научных исследований	Владеет отдельными навыками работы с оборудованием, способами оценки результатов при проведении научных исследований, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения для конкретной исследовательской задачи	Владеет навыками работы с оборудованием, навыками планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области, не полностью аргументируя предлагаемые организационные решения	Демонстрирует владение навыками работы с оборудованием, навыками планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области, полностью аргументируя выбор организационных решений

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация и контроль деятельности подразделения научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: фундаментальные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой механики, фундаментальные закономерности динамики биологических объектов, основные особенности анализа и синтеза биотехнических систем, возможности современного оборудования и технологий, ориентированных на разработку и создание оптических, оптико-электронных, навигационных, информационно-измерительных приборов, биотехнических систем

УМЕТЬ: использовать физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера в области фотоники, оптических и биотехнических систем

ВЛАДЕТЬ: основными навыками выполнения расчетов характеристик оптических, оптико-электронных, навигационных, информационно-измерительных приборов, биотехнических систем, выполнения экспериментов с биологическими объектами, основными навыками применения и совершенствования биотехнических систем

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-4) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: теоретические и методологические основы планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов с целью использования их при разработке новых методов исследования 3 (ОПК-4)	Не имеет базовых знаний о теоретических и методологических основах планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов, позволяющих проводить научные исследования в профессиональной области	Допускает существенные ошибки в методах планирования и реализации самостоятельных научных исследований в профессиональной области	Обладает ограниченными знаниями методов планирования и реализации самостоятельных научных исследований, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях	Демонстрирует знания методов планирования и реализации самостоятельных научных исследований, но не использует критерии выбора конкретных методов и способов при решении профессиональных задач	Раскрывает и аргументированно обосновывает полное содержание методов планирования и реализации самостоятельных научных исследований
УМЕТЬ: использовать теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, критически анализировать проблемы в области профессиональной деятельности, выявлять проблему и разрабатывать программу исследования, обрабатывать, интерпретировать,	Не умеет и не готов использовать теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, критически анализировать проблемы в области профессиональной деятельности, выявлять проблему и разрабатывать программу исследования, обрабатывать,	Имеет базовые представления о путях решения, выборе методики и средствах проведения научных исследований, но не способен определить границы их применимости в конкретных ситуациях	При анализе конкретной профессиональной задачи не учитывает современные достижения фундаментальных и прикладных наук, уровень развития элементной базы, позволяющие проводить научные исследования развития сферы профессиональной деятельности	Умеет критически анализировать современные пути решения, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, но не полностью учитывает тенденции развития области	Готов и умеет критически анализировать пути решения, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, исходя из тенденций развития области профессиональной

представлять и применять полученные экспериментальные результаты У (ОПК-4)	интерпретировать, представлять и применять полученные экспериментальные результаты			профессиональной деятельности	деятельности
ВЛАДЕТЬ: навыками работы с современными оптическими, электрооптическими и оптико-электронными устройствами, навыками планирования эксперимента, способами оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области В (ОПК-4)	Не владеет навыками планирования эксперимента, способами оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области	Владеет частично некоторыми навыками работы с оборудованием, способами оценки результатов при проведении научных исследований	Владеет отдельными навыками работы с оборудованием, способами оценки результатов при проведении научных исследований, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения для конкретной исследовательской задачи	Владеет навыками работы с оборудованием, навыками планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области, не полностью аргументируя предлагаемые организационные решения	Демонстрирует владение навыками работы с оборудованием, навыками планирования и реализации необходимых видов деятельности, оценки результатов при проведении научных исследований в профессиональной области, полностью аргументируя выбор организационных решений

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-5: способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация и контроль деятельности подразделения научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: фундаментальные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой механики. Математический аппарат решения прикладных задач техники

УМЕТЬ: использовать физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера. Разрабатывать математические модели и программное обеспечение для формализации прикладных задач.

ВЛАДЕТЬ: навыками выполнения эксперимента и оценки его результатов. Владеть навыками проведения теоретических исследований

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-5) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<p>ЗНАТЬ: уровень и тенденции развития современного приборостроения с учетом различных областей техники, уровень развития фундаментальных областей знаний применительно к объекту исследования, уровень развития современного исследовательского оборудования</p> <p>3 (ОПК-5)</p>	<p>Не имеет базовых знаний об уровне и тенденциях развития современного приборостроения с учетом различных областей техники, уровне развития фундаментальных областей знаний применительно к объекту исследования, уровне развития современного исследовательского оборудования</p>	<p>Допускает существенные ошибки при определении уровня и тенденций развития современного приборостроения с учетом различных областей техники, уровня развития фундаментальных областей знаний применительно к объекту исследования, уровня развития современного исследовательского оборудования</p>	<p>Демонстрирует частичные знания уровня и тенденций развития современного приборостроения с учетом различных областей техники, уровня развития фундаментальных областей знаний применительно к объекту исследования, уровня развития современного исследовательского оборудования</p>	<p>Демонстрирует знания уровня и тенденций развития современного приборостроения с учетом различных областей техники, уровня развития фундаментальных областей знаний применительно к объекту исследования, уровня развития современного исследовательского оборудования</p>	<p>Раскрывает полное содержание уровня и тенденций развития современного приборостроения с учетом различных областей техники, уровня развития фундаментальных областей знаний применительно к объекту исследования, уровня развития современного исследовательского оборудования</p>
<p>УМЕТЬ: провести анализ различных источников, позволяющих сформулировать цель работы (исследований) и решаемые при этом научные и практические задачи</p> <p>У (ОПК-5)</p>	<p>Не умеет и не готов проводить анализ различных источников, позволяющих сформулировать цель работы (исследований) и решаемые при этом научные и практические задачи</p>	<p>С допущением грубых ошибок умеет проводить анализ различных источников, позволяющих сформулировать цель работы (исследований) и решаемые при этом научные и практические задачи</p>	<p>Умеет проводить частичный анализ различных источников, позволяющих сформулировать цель работы (исследований) и решаемые при этом научные и практические задачи</p>	<p>Умеет проводить анализ различных источников, позволяющих сформулировать цель работы (исследований) и решаемые при этом научные и практические задачи</p>	<p>Готов и умеет проводить анализ различных источников, позволяющих сформулировать цель работы (исследований) и решаемые при этом научные и практические задачи</p>

<p>ВЛАДЕТЬ: методиками оценки качества выполняемой работы, отражающих ее научную и практическую значимость</p> <p>В (ОПК-5)</p>	<p>Не владеет методиками оценки качества выполняемой работы, отражающих ее научную и практическую значимость</p>	<p>Владеет частично методиками оценки качества выполняемой работы, отражающих ее научную и практическую значимость</p>	<p>Владеет отдельными методиками оценки качества выполняемой работы, отражающих ее научную и практическую значимость</p>	<p>Владеет методиками оценки качества выполняемой работы, отражающих ее научную и практическую значимость</p>	<p>Демонстрирует владение методиками оценки качества выполняемой работы, отражающих ее научную и практическую значимость</p>
---	--	--	--	---	--

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-6: способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, обеспечивает реализацию обобщенных трудовых функций: проведение научных исследований и реализация проектов, организация и контроль деятельности подразделения научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: прикладные пакеты для текстового и графического оформления отчетов и публикаций; правила работы с информацией на различных видах носителей; базовую нормативную документацию для составления обзоров, отчетов и научных публикаций

УМЕТЬ: формировать отчеты в соответствии с требованиями ЕСКД; подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций

ВЛАДЕТЬ: навыками обработки и представления результатов исследований и разработок в наглядной, структурированной форме в соответствии с требованиями ЕСКД, владеть навыками научного изложения проблемы и результатов исследований для опубликования в научных журналах

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-6) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: отраслевые и ведомственные нормативные документы, в которых раскрыты правила составления научно-исследовательских отчетов для различных форм допуска, правила проведения патентного поиска, методы работы с зарубежными источниками информации 3 (ОПК-6)	Не имеет базовых знаний об отраслевых и ведомственных нормативных документах, в которых раскрыты правила составления научно-исследовательских отчетов для различных форм допуска, правила проведения патентного поиска, о методах работы с зарубежными источниками информации	Допускает существенные ошибки при раскрытии смысла методов работы с зарубежными источниками информации, частично знаком с отраслевыми и ведомственными нормативными документами, в которых раскрыты правила составления научно-исследовательских отчетов для различных форм допуска	Демонстрирует частичные знания отраслевых и ведомственных нормативных документов, в которых раскрыты правила составления научно-исследовательских отчетов для различных форм допуска, правил проведения патентного поиска, методов работы с зарубежными источниками информации	Демонстрирует знания отраслевых и ведомственных нормативных документов, в которых раскрыты правила составления научно-исследовательских отчетов для различных форм допуска, правил проведения патентного поиска, методов работы с зарубежными источниками информации	Раскрывает полное содержание отраслевых и ведомственных нормативных документов, в которых раскрыты правила составления научно-исследовательских отчетов для различных форм допуска, правил проведения патентного поиска, методов работы с зарубежными источниками информации
УМЕТЬ: правильно подготавливать научно-технический отчет, обоснованно определять его структуру, содержание отдельных его глав и разделов, уровень наполнения иллюстративным материалом,	Не умеет и не готов подготавливать научно-технический отчет, обоснованно определять его структуру, содержание отдельных его глав и разделов, уровень наполнения иллюстративным материалом,	Допускает существенные ошибки при подготовке научно-технического отчета, определении его структуры, содержания отдельных его глав и разделов, уровня наполнения иллюстративным материалом,	Умеет частично определять структуру научно-технического отчета, определять его структуру, содержание, наполнение иллюстративным материалом. Частично допускает ошибки при подготовке патентного отчета. Частично	Умеет обоснованно подготавливать научно-технический отчет, обоснованно определять его структуру, содержание отдельных его глав и разделов, уровень наполнения иллюстративным материалом,	Готов и умеет обоснованно подготавливать научно-технический отчет, обоснованно определять его структуру, содержание отдельных его глав и разделов, уровень наполнения иллюстративным

<p>формулировать выводы. Подготавливать патентный отчет. Подготавливать и опубликовывать статьи, тезисы докладов, отражающие базовые научные и практические результаты научных исследований</p> <p>У (ОПК-6)</p>	<p>формулировать выводы. Подготавливать патентный отчет. Подготавливать и опубликовывать статьи, тезисы докладов, отражающие базовые научные и практические результаты научных исследований</p>	<p>формулировать выводы. Допускает существенные ошибки при подготовке патентного отчета. Допускает существенные ошибки при подготовке статей, тезисов докладов, отражающих базовые научные и практические результаты научных исследований</p>	<p>допускает ошибки при подготовке статей, тезисов докладов, отражающих базовые научные и практические результаты научных исследований</p>	<p>формулировать выводы. Подготавливать патентный отчет. Подготавливать и опубликовывать статьи, тезисы докладов, отражающие базовые научные и практические результаты научных исследований</p>	<p>материалом, формулировать выводы. Подготавливать патентный отчет. Подготавливать и опубликовывать статьи, тезисы докладов, отражающие базовые научные и практические результаты научных исследований</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками работы по составлению научно-исследовательских отчетов в качестве исполнителя отдельных его разделов и глав, навыками подготовки отчета о патентных исследованиях, навыками работы с системой «антиплагиат», навыками публичной защиты работы</p> <p>В (ОПК-6)</p>	<p>Не владеет навыками по составлению научно-исследовательских отчетов в качестве исполнителя отдельных его разделов и глав, навыками подготовки отчета о патентных исследованиях, навыками работы с системой «антиплагиат», навыками публичной защиты работы</p>	<p>Владеет частично некоторыми навыками по составлению научно-исследовательских отчетов в качестве исполнителя отдельных его разделов и глав, навыками подготовки отчета о патентных исследованиях, навыками работы с системой «антиплагиат», навыками публичной защиты работы</p>	<p>Владеет отдельными навыками по составлению научно-исследовательских отчетов в качестве исполнителя отдельных его разделов и глав, навыками подготовки отчета о патентных исследованиях, навыками работы с системой «антиплагиат», навыками публичной защиты работы</p>	<p>Владеет навыками по составлению научно-исследовательских отчетов в качестве исполнителя отдельных его разделов и глав, навыками подготовки отчета о патентных исследованиях, навыками работы с системой «антиплагиат», навыками публичной защиты работы</p>	<p>Демонстрирует владение навыками по составлению научно-исследовательских отчетов в качестве исполнителя отдельных его разделов и глав, навыками подготовки отчета о патентных исследованиях, навыками работы с системой «антиплагиат», навыками публичной защиты работы, полностью аргументируя выбор предлагаемых организационных решений</p>

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-7: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин вариативной части и педагогической практики независимо от формирования других компетенций, и обеспечивает реализацию обобщенной трудовой функции - преподавание по программам высшего образования

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей

УМЕТЬ: осуществлять отбор материала характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; определять цели и последовательность действий, необходимых для достижения целей; грамотно и аргументировано выражать свою точку зрения, вести дискуссию по проблемам профессиональной деятельности; использовать оптимальные методы преподавания

ВЛАДЕТЬ: методикой передачи информации связанных, логичных и аргументированных высказываний; правила, посредством которых коммуникативные единицы выстраиваются в осмысленные предложения; навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; методами и технологиями межличностной коммуникации

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-7) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования 3 (ОПК-7)	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных требованиях, предъявляемых к преподавателям в системе высшего образования	Сформированные представления о требованиях, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе высшего образования	Сформированные представления о требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования	Сформированные представления о требованиях к формированию и реализации ОПОП в системе высшего образования
УМЕТЬ: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания У (ОПК-7)	Отсутствие умений	Отбор и использование методов, не обеспечивающих освоение дисциплин	Отбор и использование методов преподавания с учетом специфики преподаваемой дисциплины	Отбор и использование методов с учетом специфики направленности подготовки	Отбор и использование методов преподавания с учетом специфики направления подготовки
ВЛАДЕТЬ: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования В (ОПК-7)	Не владеет	Проектируемый образовательный процесс не приобретает целостности	Проектирует образовательный процесс в рамках дисциплины	Проектирует образовательный процесс в рамках модуля	Проектирует образовательный процесс в рамках учебного плана

Карты профессиональных компетенций выпускников ОПОП аспирантуры
Направление 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
Направленность «Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы»

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-1: способность самостоятельно проводить научные исследования в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов и применять полученные результаты для решения научно-исследовательских и научно-инновационных задач

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленности Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин вариативной части, а также научно-исследовательской работы и практики

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для формирования данной компетенции обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: фундаментальные и прикладные разделы дисциплин в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов

УМЕТЬ: анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных компьютерных и информационных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих направленность по приборам и методам для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов

ВЛАДЕТЬ: методами решения задач в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-1) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: физические явления, лежащие в основе области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов 31 (ПК-1)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания о физических явлениях, лежащих в основе методов в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов	Неполные знания о физических явлениях, лежащих в основе методов в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов	Сформированные знания, но содержащие отдельные пробелы о физических явлениях, лежащих в основе методов в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов	Сформированные и систематические знания о физических явлениях, лежащих в основе области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов
ЗНАТЬ: принципы работы и конструкции типовых приборов и устройств, применяемых в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов 32 (ПК-1)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания о принципах работы и конструкции типовых приборов и устройств, применяемых в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов	Неполные знания о принципах работы и конструкции типовых приборов и устройств, применяемых в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов	Сформированные знания, но содержащие отдельные пробелы о принципах работы и конструкции типовых приборов и устройств, применяемых в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов	Сформированные и систематические знания о принципах работы и конструкции типовых приборов и устройств, применяемых в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов

<p>ЗНАТЬ: практические возможности методов исследования в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов</p> <p>33 (ПК-1)</p>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания о практических возможностях методов исследования в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов	Неполные знания о практических возможностях методов исследования в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов	Сформированные знания, но содержащие отдельные пробелы о практических возможностях методов исследования в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов	Сформированные и систематические знания о практических возможностях методов исследования в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов
<p>УМЕТЬ: проводить необходимые эксперименты</p> <p>У1 (ПК-1)</p>	Отсутствие умений	Умение проводить отдельные виды необходимых экспериментов	В целом успешное, но не систематическое умение проводить необходимые эксперименты	В целом успешное умение проводить необходимые эксперименты	Успешное умение проводить необходимые эксперименты
<p>УМЕТЬ: получать результаты, их обрабатывать и анализировать в рамках изучаемого метода</p> <p>У2 (ПК-1)</p>	Отсутствие умений	Фрагментарное умение получать результаты, их обрабатывать и анализировать в рамках изучаемого метода	В целом успешное, но не систематическое умение получать результаты, их обрабатывать и анализировать в рамках изучаемого метода	В целом успешное умение получать результаты, их обрабатывать и анализировать в рамках изучаемого метода	Успешное умение получать результаты, их обрабатывать и анализировать в рамках изучаемого метода
<p>УМЕТЬ: использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых материалов, явлений и процессов</p>	Отсутствие умений	Фрагментарное умение использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых материалов, явлений и процессов в них	В целом успешное, но не систематическое умение использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых материалов, явлений и процессов в них	В целом успешное умение использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых материалов, явлений и процессов в них	Успешное умение использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых материалов, явлений и процессов в них

В НИХ УЗ (ПК-1)					
УМЕТЬ: анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных компьютерных и информационных технологий результаты научно- исследовательских работ в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов У4 (ПК-1)	Отсутствие умений	Фрагментарное умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных компьютерных и информационных технологий результаты научно- исследовательских работ в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных компьютерных и информационных технологий результаты научно- исследовательских работ в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов	В целом успешное умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных компьютерных и информационных технологий результаты научно- исследовательских работ в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов	Успешное умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных компьютерных и информационных технологий результаты научно-исследовательских работ в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов
ВЛАДЕТЬ: навыками критического мышления, оценки и анализа полученных результатов и сравнивать их с имеющимися в литературе В1 (ПК-1)	Отсутствие владения	Фрагментарное применение навыков критического мышления, оценки и анализа полученных результатов и сравнения их с имеющимися в литературе	В целом успешное, но не систематическое применение навыков критического мышления, оценки и анализа полученных результатов и сравнения их с имеющимися в литературе	В целом успешное применение навыков критического мышления, оценки и анализа полученных результатов и сравнения их с имеющимися в литературе	Успешное и систематическое применение навыков критического мышления, оценки и анализа полученных результатов и сравнения их с имеющимися в литературе

<p>ВЛАДЕТЬ: основными методами расчетов и решения задач, подготовкой научных сообщений в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов</p> <p>В2 (ПК-1)</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Фрагментарное применение основных методов расчетов и решения задач, подготовки научных сообщений в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение основных методов расчетов и решения задач, подготовки научных сообщений в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов</p>	<p>В целом успешное применение основных методов расчетов и решения задач, подготовки научных сообщений в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов</p>	<p>Успешное и систематическое применение основных методов расчетов и решения задач, подготовки научных сообщений в области приборов и методов для измерения ионизирующих излучений и рентгеновских приборов</p>
--	----------------------------	--	--	---	---

Матрица соответствия планируемых (обобщенных) результатов обучения по ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре компетенциям выпускника

**Направление 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
Направленность: «Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы»**

Дисциплина/Блок программы	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ПК-1
История и философия науки	+	+			+	+								
Иностранный язык			+	+		+								
Педагогика и психология высшего образования	+		+	+	+	+							+	
Методология подготовки и написания диссертации	+		+			+		+			+			+
Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы	+					+	+		+	+				+
Вопросы защиты интеллектуальной собственности	+		+	+		+						+		
Ядерно-магнитный резонанс. Томография	+		+			+			+		+			+
Физические методы исследования материалов ЯЭУ	+		+			+			+		+			+
Введение в интеллектуальную робототехнику	+		+			+			+		+			+

Разработка новой техники и технологий	+		+			+			+		+			+
Технология полупроводников	+		+			+			+		+			+
Алгоритмы получения, переработки и пересылки информации	+		+			+			+		+			+
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)	+					+	+						+	+
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-производственная практика)	+					+	+	+		+		+		+
Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»



Рекомендовано к утверждению
Советом по образовательной деятельности
НИЦ «Курчатовский институт»
Протокол № _____
« ____ » _____ 20__ г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

УТВЕРЖДАЮ
Помощник президента Центра
_____ П.К. Кашкаров
« ____ » _____ 20__ г.

12.06.01

Форма обучения: очная

Направление подготовки: 12.06.01 Фотоника, приборостроение,
оптические и биотехнические системы и технологии
Направленность (профиль): Приборы и методы для измерения
ионизирующих излучений и рентгеновские приборы

Квалификация (степень)	Срок обучения
Исследователь. Преподаватель-исследователь	4 года

Год начала подготовки 2019

Федеральный государственный образовательный стандарт Приказ Минобрнауки от 30.07.2014 г. № 877

3. Учебный план

Индекс	Наименование	Форма контроля		Часов			3Е	Распределение по годам обучения																		
		Экзамены	Зачеты	Всего	в том числе			1 год обучения					2 год обучения					3 год обучения				4 год обучения				
					СР	Ауд		Пр	Часов				3Е	Часов				3Е	Часов			3Е	Часов			3Е
									Лек	Сем	Пр	СР		Лек	Сем	Пр	СР		Лек	Пр	СР		Лек	Сем	СР	
	Итого на подготовку аспиранта (без факультативов)			8640	7884	504	252	240	42	102		2016	60	324	36	108	1692	60			2160	60			2160	60
Б1	БЛОК 1. Дисциплины (модули)			1080	576	504		30	42	102		180	9	324	36		396	21								
Б1.Б	Базовая часть			324	180	144		9	42	102		180	9													
Б1.Б.1	История и философия науки	2	1	144	72	72		4	42	30		72	4													
Б1.Б.2	Иностранный язык	2	1	180	108	72		5		72		108	5													
Б1.В	Вариативная часть			756	396	360		21						324	36		396	21								
Б1.В.ОД	Обязательные дисциплины			468	252	216		13						180	36		252	13								
Б1.В.ОД.1	Педагогика и психология высшего образования	3		144	72	72		4						72			72	4								
Б1.В.ОД.2	Методология подготовки и написания диссертации		4	108	72	36		3						36			72	3								
Б1.В.ОД.3	Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы	3,4		144	72	72		4						36	36		72	4								
Б1.В.ОД.4	Вопросы защиты интеллектуальной собственности		4	72	36	36		2						36			36	2								
Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору			288	144	144		8						144			144	8								
Б1.В.ДВ.1				144	72	72		4						72			72	4								
1	Ядерно-магнитный резонанс. Томография		3	72	36	36		2						36			36	2								
2	Физические методы исследования материалов ЯЭУ		3	72	36	36		2						36			36	2								
3	Введение в интеллектуальную робототехнику		4	72	36	36		2						36			36	2								
Б1.В.ДВ.2				144	72	72		4						72			72	4								
1	Разработка новой техники и технологий		3	72	36	36		2						36			36	2								
2	Технология полупроводников		3	72	36	36		2						36			36	2								
3	Алгоритмы получения, переработки и пересылки информации		4	72	36	36		2						36			36	2								
Б2	БЛОК 2. Практики			360	108		252	10								108	108	6		144	4					
Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)		4	216	108		108	6								108	108	6								
Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-производственная практика)		6	144			144	4											144	4						
Б3.НИ	БЛОК 3. Научные исследования			6876	6876			191				1836	51				1188	33		2016	56			1836	51	
Б3.НИД	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук			6876	6876			191				1836	51				1188	33		2016	56			1836	51	
Б4.ГИА	БЛОК 4. Государственная итоговая аттестация			324	324			9																324	9	
Б4.ГИА.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8		108	108			3																108	3	
Б4.ГИА.2	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	8		216	216			6																216	6	
ФД	Факультативные дисциплины			216	108	108		6										108		108	6					
ФД.1	Новые направления и тенденции в информационных технологиях		5	72	36	36		2										36		36	2					
ФД.2	Подготовка и написание научных статей		5	72	36	36		2										36		36	2					
ФД.3	Проблемы развития ядерной энергетики		6	72	36	36		2										36		36	2					

Из блоков: **Б1.В.ДВ.1** и **Б1.В.ДВ.2** – выбирается две дисциплины (обязательно)

4. Сводный учебный план

	Итого		1 год обучения		2 год обучения		3 год обучения		4 год обучения	
	ЗЕ	Часов	ЗЕ	Часов	ЗЕ	Часов	ЗЕ	Часов	ЗЕ	Часов
Итого на подготовку	240	8640	60	2160	60	2160	60	2160	60	2160
БЛОК 1. Дисциплины (модули)	30	1080	9	324	21	756				
Базовая часть	9	324	9	324						
Вариативная часть	21	756			21	756				
БЛОК 2. Практики	10	360			6	216	4	144		
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)	6	216			6	216				
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-производственная практика)	4	144					4	144		
БЛОК 3. Научные исследования	191	6876	51	1836	33	1188	56	2016	51	1836
Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	191	6876								
БЛОК 4. Государственная итоговая аттестация	9	324							9	324
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	3	108							3	108
Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	6	216							6	216