

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра биотехнических и медицинских аппаратов и систем**

**ПРОГРАММА  
государственной итоговой аттестации**

**Уровень высшего образования  
подготовка кадров высшей квалификации**

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

**Направленность  
Приборы, системы и изделия медицинского назначения**

**Квалификация выпускника  
Исследователь. Преподаватель – Исследователь**

**Форма обучения – очная, заочная**

**Срок обучения – 4,5 лет**

**Махачкала – 2019**

## **I. Общие положения**

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 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 с учетом изменений, внесенных приказом № 464 от 30.04.2015 г.

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

Итоговые испытания предназначены для оценки сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом.

### **Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленности «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», включает:

- исследования физических явлений и закономерностей в области фотоники, лазерной физики, волновой оптики, интегральной и волоконной оптики, нелинейной оптики, оптоэлектроники, оптического материаловедения, 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.

### **Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности, освоивших программу аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», направленности «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», являются:

- 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 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.

### **Виды профессиональной деятельности выпускника**

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», направленности «Приборы, системы и изделия медицинского назначения»:

– 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.

## **II. Место ГИА в структуре ОПОП**

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части программы аспирантуры и является обязательной. ГИА завершает процесс освоения имеющих государственную аккредитацию основной профессиональной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

К ГИА допускаются обучающиеся, в полном объеме выполнившие учебный план в части освоения блоков: «Дисциплины (модули)», «Практики», «Научные исследования» по образовательной программе аспирантуры.

## **III. Перечень проверяемых результатов освоения ОПОП**

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

### **а) универсальными компетенциями:**

– способность 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);

– 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 (УК-2);

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

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

– способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК5);

– способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

### **б) общепрофессиональными компетенциями:**

– способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационно-ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований (ОПК1);

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

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

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

- способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования (ОПК-5);
- способность подготавливать научно-технические отчёты и публикации по результатам выполненных исследований (ОПК-6);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7);

**в) профессиональными компетенциями:**

– способность организовывать и проводить научные исследования в сфере приборов, систем и изделий медицинского назначения с популяризацией научных знаний в профильных дисциплинах (ПК-1);

– готовность использовать методы математического и алгоритмического моделирования и информационно-коммуникационных технологий при решении различных научно-исследовательских задач в области приборов, систем и изделий медицинского назначения (ПК-2);

– способность разрабатывать медицинскую технику, изделия, инструменты, методы и способы диагностики и лечения человека, с использованием российских и зарубежных информационных источников (ПК-3).

#### **IV. Трудоемкость государственной итоговой аттестации**

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачётных единиц, 324 часа.

Вид государственной итоговой аттестации	Всего часов/з.е.	Семестр
		очная форма
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	108 час./ 3 з.е.	8
Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	216 час./ 6 з.е.	
Общая трудоемкость	324 час./ 9 з.е.	

#### **V. Содержание, форма, порядок подготовки и проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен носит комплексный характер и служит в качестве средства проверки уровня и степени сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций у аспиранта.

Содержание государственного экзамена определяется ранее освоенными дисциплинами, учебным планом подготовки аспирантов, основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», направленность (профиль) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» и обусловлено спецификой указанного направления и направленности (профиля) подготовки.

Государственный экзамен проходит в форме устного ответа аспиранта на вопросы билета, включая индивидуальное задание. Содержание вопросов билетов государственного экзамена включает материалы, изученные в ходе освоения следующих дисциплин: «Методология и психолого-педагогические основы научно-исследовательской и преподавательской деятельности в высшем образовании», «Методика преподавания профильных дисциплин в области приборов, систем и изделий медицинского назначения», «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», «Математическое моделирование биообъектов и биотехнических систем», а также проведения научных исследований. Индивидуальное задание предполагает перечень вопросов, позволяющих аспиранту продемонстрировать уровень сформированности компетенций в результате изучения дисциплин, вы-

полнения научных исследований, в том числе подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

В каждом билете содержится по три вопроса по перечисленным дисциплинам и выполненной НКР (диссертации). Первый вопрос – по дисциплинам «Методология и психолого-педагогические основы научно-исследовательской и преподавательской деятельности в высшем образовании», «Методика преподавания профильных дисциплин в области приборов, систем и изделий медицинского назначения», второй – по дисциплинам «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», «Основы математического моделирования», третий – индивидуальное задание аспиранта (на основе сочетания теоретических знаний, полученных при изучении перечисленных дисциплин и проведении научных исследований).

## **Часть I. Методология и психолого-педагогические основы научно-исследовательской и преподавательской деятельности в высшем образовании. Методика преподавания профильных дисциплин в области приборов, систем и изделий медицинского назначения**

### **Общие основы педагогики и психологии высшей школы**

Становление и развитие системы высшего образования в России и за рубежом. Болонский процесс и особенности новой реформы высшего образования. Специфика высшего образования в современном мире. Высшее образовательное учреждение как педагогическая система.

Сфера образования как объект изучения педагогики и психологии высшей школы. Предмет педагогики и психологии высшей школы. Задачи и функции педагогики и психологии высшего образования.

### **Психолого-педагогические основы организации образовательного процесса в вузе**

Образование как многоаспектный феномен. Современные концепции образования и их психолого-педагогическое обоснование. Обучение как способ организации образовательного процесса. Общая характеристика процесса обучения в вузе. Сущность процесса обучения. Концепции обучения. Система дидактических принципов и их содержание.

Компетентностный подход к проектированию и оценке качества образовательного процесса в вузе. Нормативные документы, определяющие содержание и качество высшего образования в РФ. Методы, формы и средства обучения в высшей школе: традиционный и инновационный подход.

Технологии обучения в системе высшего образования: сущность, содержательная характеристика, структура и видовое разнообразие. Проектирование и конструирование профессионально-ориентированной технологии обучения.

Контроль и оценка эффективности учебного процесса: сущность, содержание и организация. Педагогическое тестирование как средство повышения качества контроля и оценки эффективности учебного процесса. Основы рейтингового контролирования эффективности учебного процесса в вузе.

Студент как субъект образовательного процесса в вузе. Социально-психологическая характеристика студенческого возраста. Модель студента как творчески саморазвивающейся личности. Содержание и динамика профессионального самоопределения студента. Факторы профессионального выбора.

Студент как субъект учебной деятельности. Структура и мотивация учебной деятельности в вузе. Самостоятельная работа – высшая форма учебной деятельности студента.

### **Психолого-педагогические основы организации процесса воспитания в вузе**

Сущность и стратегия воспитания студентов. Сущность и современная система воспитания студентов в вузе. Воспитание духовно-нравственной и здоровой личности. Воспитание патриотизма и гражданственности студентов.

Совершенствование условий и процесса воспитания студентов. Совершенствование организационной структуры воспитания. Совершенствование научно-методического обеспечения воспитания. Воспитательная деятельность куратора студенческой группы.

### **Психолого-педагогические характеристики деятельности и личности преподавателя высшей школы**

Общая характеристика профессии «педагог». Основные характеристики педагогической деятельности. Продуктивность педагогической деятельности (Н.В. Кузьмина). Предметное содержание педагогической деятельности. Педагогическая деятельность, педагогическое общение, личностные особенности как основные стороны труда педагога (А.К. Маркова).

Мотивация педагогической деятельности. Особенности мотивов педагогической деятельности преподавателя высшей школы. Концепция оптимальности «мотивационного комплекса» педагога. Мотивация и центрация (А.Б. Орлов). Мотивация и продуктивность педагогической деятельности.

Личностные качества в структуре субъекта педагогической деятельности. Профессионально-педагогические качества личности. Психологические требования к личности педагога (В.А. Крутецкий, Л.М. Митина, А.К. Маркова). Структура субъективных факторов, определяющих эффективность педагогической деятельности: тип направленности, уровень способностей, компетентность (Н.В. Кузьмина). Профессионально-педагогическая компетентность преподавателя высшей школы. Методы диагностики и повышения уровня профессиональной компетентности преподавателя высшей школы. Проблемы профессионального отбора и развития профессионального мастерства педагога. Самосовершенствование профессиональной деятельности педагога. Основные пути и средства самообразования. Значение саморегуляции в профессиональной деятельности педагога. Психологические аспекты саморегуляции. Основные сферы педагогической деятельности, требующие саморегуляции. Специфические особенности педагогических ситуаций, порождающие необходимость саморегуляции. Имидж педагога. Профессиональные деформации педагогов. Учебно-педагогическое сотрудничество и общение в профессиональной деятельности преподавателя высшей школы.

Педагог высшей школы как исследователь. Научно-исследовательская деятельность в вузе

### **Методология научно-исследовательской деятельности в высшей школе**

Роль науки в современном обществе и организационно-исследовательские основы научной работы.

Научное исследование: его сущность и особенности; классификация научных исследований; методологические уровни научного исследования.

Метод научного исследования: теоретические и эмпирические уровни научного исследования; классификация методов исследования (философские, общенаучные, частнонаучные); методы математической статистики; «моделирование» в научном исследовании.

Методика научного исследования (планирование и основные этапы научного исследования); методика как конкретизация методов исследования. Информационное обеспечение научно-исследовательской работы, традиционные и современные носители информации, формы регистрации научной информации. Виды научно-исследовательских работ и требования к текстам научного жанра (тезисы, статья, реферат, диссертация).

Структура кандидатской диссертации. Введение в диссертационное исследование и его составляющие. Раздел, отражающий теоретические и практические предпосылки исследования. Раздел, отражающий авторскую концепцию. Раздел, отражающий опытно-экспериментальную работу автора. Заключение диссертации. Приложения.

Методологические характеристики диссертационной работы. Методологическая рефлексия исследователя. Методологические характеристики научного исследования. Выявление проблемы и выбор темы исследования. Обоснование актуальности научного исследования. Характеристика объекта и предмета, гипотезы и защищаемых положений.

Определение цели и задач диссертационного исследования. Критерий новизны. Характеристика теоретической и практической значимости диссертационного исследования.

Виды практической работы диссертанта. Изучение литературы в процессе проведения диссертационного исследования. Отбор фактического материала в диссертационном исследовании. Оформление результатов научного исследования и способы их представления. Этика научно-исследовательской деятельности.

### **Теория и методика обучения инженерным дисциплинам как наука. Психолого-педагогические основы обучения**

Развитие и становление теории и практики обучения инженерным дисциплинам как науки. Нормативно-правовая документация, касающаяся проблем подготовки преподавателей для сферы технического образования. Особенности обучения теории и практике инжиниринга. Принципы педагогики и психологии в техническом образовании. Требования ФГОС в современном преподавании инженерных дисциплин.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки Биотехнические системы и технологии (12.03.04 уровень бакалавриата и 12.04.04 уровень магистратуры).

### **Реализация компетентного подхода в современном инженерном образовании**

ФЗ «Об образовании в РФ». Компетентностная модель специалиста в области приборов, систем и изделий медицинского назначения, ее влияние на профессиональное обучение. Компоненты содержания теории и практики обучения инженерным дисциплинам, их связь с формируемыми компетенциями. Требования к формируемым компетенциям педагога в профессиональном образовании в области приборов, систем и изделий медицинского назначения.

Личностное и профессиональное развитие педагога и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.

### **Проектирование содержания профессионального инженерного образования**

Принципы организации процесса подготовки кадров в системе высшего образования (ВО). Проектирование содержания основных образовательных программ с учетом профессионально-квалификационной структуры, этапов решения личностного и профессионального развития обучающихся.

Основные образовательные программы подготовки по направлениям бакалавриата, магистратуры и аспирантуры.

### **Методика изучения отдельных профессиональных инженерных дисциплин**

Методика обучения профильным дисциплинам. Методологические основы организации теоретических занятий по профильным дисциплинам. Методологические основы организации лабораторных и практических занятий, практического обучения.

Активные методы обучения. Проектирование и проведение занятий различного типа в обучении теории и практике инжиниринга. Информационные технологии и методика их применения при изучении дисциплин данного направления.

Рабочие программы профильных дисциплин направления подготовки бакалавров и магистров Биотехнические системы и технологии.

### **Контроль и коррекция учебной деятельности учащихся, оценка результатов учебной деятельности**

Организация и управление самостоятельной работой студентов. Методы формирования навыков самостоятельной работой студентов. Формирования позитивных внутригрупповых и межличностных отношений в процессе учебно-воспитательной работы. Методы популяризации научных знаний при преподавании профильных дисциплин в области приборов, систем и изделий медицинского назначения. Оценочная деятельность в процессе и по завершении изучения профильных дисциплин. Устный опрос, собеседование, письменный экзамен, тестирование. Фонды оценочных средств.

Фонды оценочных средств профильных дисциплин.

## **Инновационная образовательная среда и инновационные технологии в обучении теории и практике инженерного направления**

Информационно-педагогические технологии (диалогические семинары-дискуссии в режиме on-line, проблемное обучение в условиях вебинаров, внедрение e-portfolio будущих инженеров и т.д.). Проектно-деятельностные технологии (метод проектов, направляющие тексты, контекстное обучение, организационно-деятельностные игры, комплексные задания, имитационное моделирование и т. д.). Личностно-ориентированные технологии (интерактивные и имитационные игры, тренинги, психодиагностика и т. д.).

## **Часть II. Приборы, системы и изделия медицинского назначения. Основы математического моделирования**

### **Аппаратура для функциональной диагностики**

Электронная, диагностическая аппаратура. Автономные диагностические комплексы. Измерительные преобразователи, датчики, функциональные узлы, устройства управления, устройства отображения информации, устройства сопряжения с комплексами более высокого иерархического уровня и/или внешней ЭВМ.

Приборы, устройства для регистрации и анализа биопотенциалов сердечнососудистой системы. Комплекс приборов для электрокардиографии, фонокардиографии, реографии и векторкардиографии. Унификация и стандартизация элементов комплекса. Системы отведений биосигналов. Перспективы развития техники бесконтактного анализа электрической и магнитной активности сердца.

Приборы для измерения электрической активности мозга. Параметры сигналов, системы отведений, методы обработки сигналов. Диагностические возможности.

Приборы для измерения электрической активности мышц. Приборы для автоматизации анализа биоэлектрических процессов. Графические методы количественной оценки параметров биоэлектрических процессов. Приборы для измерения неэлектрических параметров организма. Приборы для биотелеметрии.

Приборы для измерения звуковой активности. Приборы для измерения кровенаполнения, давления и скорости кровотока пульса и акустических шумов. Автоматизация обработки и анализа измеряемых параметров для оперативного контроля сердечной деятельности. Разработка методов измерения этих параметров в экстремальных условиях.

Информационные системы оперативного врачебного контроля. Применение систем интенсивного наблюдения. Наблюдение за параметрами дыхания, за артериальным давлением, параметрами сердечной деятельности, температурой тела. Анализ информации в системах.

Приборы для длительного наблюдения за тяжелобольными. Прикроватная и централизованная системы. Особенности электродов аппаратуры длительного контроля. Индикация и сигнализация.

Приборы для измерения медленно изменяющихся процессов организма. Измерение на поверхности тела биопотенциалов, генерируемых внутренними органами (желудком, кишечником, мочеточником). Приборы для измерения температуры и цвета биологических структур.

Электронные полиграфы для регистрации ЭКГ, ФКГ, ЭЭГ, ЭМГ, сфигмограммы (СФГ), реоплетизмограммы (РГ), торакопирограммы (ТСГ).

Автоматизированные системы технических средств для массовых обследований и диспансеризации населения.

Ультразвуковая аппаратура. Разрешающая способность приборов для ультразвуковой диагностики. Пути повышения информативности ультразвуковых приборов. Ультразвуковые приборы на основе импульсной непрерывной одночастотной и двухчастотной эхографии. Приборы рентгено-УЗ томографии.



Офтальмологическая аппаратура. Приборы для спектрональных исследований и фотографирования. Комплексное оснащение офтальмологических учреждений техническими средствами.

Приборы электронной и физической оптики. Телевизионная, инфракрасная и лазерная медицинская техника. Методы и техника клинической термографии. Электронная микроскопия. Техническая система исследования спектрональными излучениями. Голографические приборы. Системы дистанционного контроля. Приборы тепловидения, жидких кристаллов.

Дыхательная аппаратура. Приборы для функциональной диагностики легких. Методики использования функции дыхания.

Радиоизотопная аппаратура. Физические и биологические основы применения ионизирующих излучений в медицине. Методы применения радиоактивных изотопов для диагностических исследований. Радиофармпрепараты и их органотропные свойства.

Характеристики радиоактивных излучений. Прохождение ионизирующих излучений через вещество. Методы регистрации ионизирующих излучений: ионизационные, сцинтилляционные, фотохимические. Радиометры. Дозиметрия ионизирующих излучений.

Радиодиагностические приборы для динамических исследований. Приборы для статистической визуализации, приборы для динамической визуализации, счетчики активности биологических проб, вспомогательные приборы.

Системы автоматического сбора, хранения и переработки радиодиагностической информации.

Рентгеновская аппаратура. Состав: питающие устройства, приёмники, преобразователи изображения и усилители. Системы для рентгеноскопии, рентгенографии. Рабочее место устройств для специальных исследований. РДК общего назначения: флюорографы, маммографы, компьютерные томографы, компьютерные системы цифровой рентгенодиагностики. Перспективы развития.

Морфометрические приборы. Дозиметрические приборы для измерения уровней воздействия на организм человека внешних физических и химических факторов.

Аппаратура для получения медицинской информации путем совместного исследования изображений, полученных с помощью видимых рентгеновских и инфракрасных излучений.

Эндоскопическая аппаратура. Применение основных видов эндоскопов для исследования органов пищеварительной системы, бронхов, мочеполовой системы, уха, горла, носа. Эндоскопы оптические. Волоконные световоды. Гибкие эндоскопы с волоконной оптикой.

Оптические приборы и приборы для диагностики зрительного аппарата. Приборы для исследования глазного дна и сред глаза, для подбора очков. Пути механизации и автоматизации исследований при подборе очков. Медицинские микроскопы и лупы. Аппаратура для регистрации динамических характеристик стереоскопического зрения.

#### **Аппаратура для лечебных целей, замещения и коррекции временно и постоянно утраченных функций органов и систем**

Аппаратура для терапии.

Классификация по действующему физическому фактору. Аппаратура для электро-, свето-, водо-, теплечения, аэрозольтерапии, механотерапии. Аппараты для терапии постоянным током и токами низких частот.

Высокочастотные аппараты для терапии. Особенности аппаратов различного назначения. Аппараты для лечения диадинамическими токами. Аппаратура для магнитотерапии. Терапевтические ультразвуковые приборы и аппараты. Аппаратура УВЧтерапии. Дозиметрия при УВЧ-терапии, СВЧ дозиметрия. Аппаратура аэрозольтерапии. Измерение параметров дисперсионной фазы аэрозоля. Аппараты надтональной частоты. Лазерные установки для терапии. Лазерная дозиметрия. Радиологическая и рентгенологическая ге-

рапевтическая аппаратура. Аппараты для баротерапии. Камеры гипербарической оксигенации. Аппараты для светолечения и теплолечения. Водолечебные установки. Реанимационная техника. Стоматологические установки.

Высокочастотная электрохирургия. Резание и коагуляция мягких тканей. Фульгурация. Монополярная и биполярная электрохирургия.

Особенности электрохирургических аппаратов. Требования к генераторам. Типы цепей пациента и их особенности. Виды опасностей при электрохирургическом вмешательстве и основные принципы защиты пациента. Роль диагностических приборов, подключенных совместно с электрохирургическим аппаратом к телу пациента в обеспечении безопасности пациента.

Ультразвуковые хирургические аппараты.

Аппараты для лазерной и электрохирургии. Комплекс криохирургической аппаратуры для наружной контрпульсации. Хирургические инструменты. Сшивающие аппараты.

Аппаратура для искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Аппараты ИВЛ, их две основные схемы. Разделительная ёмкость. Переключающий механизм. Измерения при ИВЛ. Функциональные возможности аппаратов ИВЛ.

Вспомогательное оборудование. Вопросы автоматизации ИВЛ.

Аппаратура для наркоза. Понятие анестезии, анальгезии, наркоза. Ингаляционные, медико-ментозные и другие средства для наркоза. Комбинированная анестезия. Аппараты ингаляционного наркоза. Обеспечение безопасности пациента и персонала. Методы и средства контроля глубины наркоза и мышечной релаксации.

Аппаратура искусственного и вспомогательного кровообращения. Физиологические предпосылки экстракорпорального и вспомогательного кровообращения. Назначение и состав аппаратов искусственного кровообращения ИСК и аппаратов вспомогательного кровообращения.

Комплексы аппаратуры для внепочечного очищения крови. Методы внепочечного очищения: сорбция, диализ, ультрафильтрация, замещение плазмы. Назначение и состав аппарата «искусственная почка». Типы мембранных массообменников. Системы с индивидуальным и централизованным приготовлением диализирующего раствора. Контроль режима функционирования аппарата «искусственная почка».

Аппаратура частичного замещения функций печени.

Оптоэлектронные средства для инвалидов по зрению. Устройства для ориентации. Приборы для компенсации слабовидения.

Слуховые аппараты.

Имплантируемые и наружные кардиостимуляторы, приборы и системы контроля их работы. Стимуляторы органов и тканей. Протезы. Технические средства для инвалидов при частичной и полной неподвижности.

### **Клинико-лабораторная аналитическая техника**

Биотехнические системы для лабораторного анализа. Структура и функции лабораторных служб. Физические и физико-химические свойства биосубстратов. Основные источники аналитических материалов, технологические операции и схемы выполнения исследований в лабораторном деле. Методы оптимизации технологических схем лабораторных экспериментов. Информационный подход к анализу вещества. Способы записи структуры информационных преобразований вещества биопробы в процессе его исследования. Структуры типовых лабораторных анализов. Приборы и комплексы для лабораторного анализа на базе физических и физико-химических методов изучения биосубстратов. Физические, физико-химические и атомно-физические методы. Гемокоагулогические приборы. Кондуктометрические приборы для подсчета форменных элементов крови. Приборы для определения концентрации гемоглобина, рН- и ионометрия. Масс-спектрометрия. Электромиграционные методы. Хроматография. Методы, основанные на явлениях ядерно-магнитных резонансов. Электронная микроскопия. Аппаратные методы иммунологических исследований: аналитическая аппаратура для лабораторий санитарно-

эпидемиологических станций. Измерительные преобразователи лабораторной техники. Средства отображения результатов. Вопросы стандартизации и метрологии в аналитическом приборостроении. Стандарты и эталоны, проверочные схемы и стенды.

Технические средства для автоматизации исследований в клиничко-диагностических лабораториях и лабораториях санитарно-эпидемиологических станций. Гематологические комплексы. Биохимические автоанализаторы. Автоматизированные системы для сбора и обработки диагностической информации. Проблема создания автоматического прибора для анализа крови.

#### **Основы моделирования биологических объектов**

Особенности биологических объектов моделирования и методики экспериментальной оценки их свойств. Элементарные математические модели в физике и биологии. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей. Математические модели в статистической физике и биологии.

Применение подходов системного анализа при моделировании биологического объекта.

#### **Основы моделирования биотехнических систем**

Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем и биотехнических комплексов. Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Модели динамических систем.

Математическое описание технических систем: статическое и динамическое.

#### **Методы исследования математических моделей**

Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. База используемых критериев. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.

#### **Численные методы**

Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры.

Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.

Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа. Вычислительный эксперимент. Численные методы при поиске оптимальных решений с информационными ограничениями. Прикладные модели поддержки принятия решений при информационных ограничениях.

Принципы проведения вычислительного эксперимента.

#### **Компьютерное моделирование биологических объектов и биотехнических систем**

Модель, алгоритм, программа. Компьютерная реализация моделей с использованием пакетов прикладных программ.

### **Часть III. Индивидуальное задание**

Индивидуальное задание предполагает перечень вопросов, представленных ниже, позволяющих аспиранту продемонстрировать уровень сформированности компетенций в результате изучения дисциплин, выполнения научных исследований, в том числе подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

На основе программы государственной итоговой аттестации руководителем ОПОП разрабатываются экзаменационные билеты, которые рассматриваются на заседании выпускающей кафедры и подписываются заведующим выпускающей кафедрой и руководителем ОПОП.

Председателю государственной экзаменационной комиссии перед началом государственных экзаменов заведующим выпускающей кафедрой предоставляются экзамена-

ционные билеты, программа ГИА, копия приказа о допуске обучающихся к государственной итоговой аттестации и экзаменационные ведомости.

Председатель государственной экзаменационной комиссии проверяет готовность и полноту представленных документов, раскладывает на отдельном столе экзаменационные билеты. В установленное время председатель ГЭК приглашает обучающихся в аудиторию для прохождения государственного аттестационного испытания.

На подготовку ответа аспиранту предоставляется не менее 60 минут.

Для представления научного доклада аспиранту предоставляется не более 20 минут. При этом обучающийся вправе использовать мультимедийное оборудование (например, для презентации доклада), а также формировать раздаточный материал для членов ГЭК. После выступления обучающегося ему задаются вопросы по содержанию НКР. После этого слово предоставляется аспиранту для ответа на замечания рецензента.

Секретарь оформляет протоколы заседания экзаменационной комиссии в день сдачи государственного аттестационного испытания. Протокол заседания ГЭК подписывается председателем государственной экзаменационной комиссии и секретарем, а экзаменационная ведомость – председателем и членами ГЭК.

Результаты государственного аттестационного испытания объявляются в день его проведения.

## **VI. Структура научного доклада об основных результатах подготовленной наукоеквалификационной работы (диссертации) и процедура его представления**

Научно-квалификационная работа (диссертация) представляет собой самостоятельное и логически завершенное научное исследование, посвященное решению актуальной задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, в котором изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития наук.

Научный доклад по результатам научно-квалификационной работы (диссертации) должен быть написан аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее двух статей).

Требования к объему, структуре, содержанию, оформлению и порядку представления научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта определены Положением «О научно-квалификационной работе (диссертации) и научном докладе» ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет».

Научный доклад об основных результатах подготовленной наукоеквалификационной работы (диссертации) оформляется в письменной форме и имеет следующую структуру:

- 1) титульный лист;
- 2) оглавление;
- 3) текст научного доклада на основании результатов научно-исследовательской работы:
  - а) введение включает в себя следующие основные структурные элементы:
    - актуальность темы научно-исследовательской работы;
    - степень научной разработанности темы исследования;
    - объект исследования;
    - предмет исследования;
    - цель исследования;
    - задачи исследования;

- методология и методы исследования;
- теоретическая основа исследования;
- эмпирическая / практическая основа исследования;
- научная новизна;
- основные результаты исследования и положения;
- степень достоверности и апробацию результатов<sup>4</sup>

б) основное содержание – основной текст научного доклада может быть разделен на главы или разделы, которые нумеруются арабскими цифрами;

в) заключение – излагаются итоги данной научно – квалификационной работы, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы;

4) список работ, опубликованных автором по теме научно – квалификационной работы.

Тема научного доклада должна совпадать с утвержденной темой НКР аспиранта.

Научный доклад оформляется в соответствии с требованиями, указанными в Положении «О научно-квалификационной работе (диссертации) и научном докладе».

Научный доклад вместе с отзывом научного руководителя, рецензией, справкой о результатах проверки НКР в системе «Антиплагиат. ВУЗ», выпиской из протокола заседания кафедры представляется в государственную экзаменационную комиссию.

В случае успешного прохождения государственной итоговой аттестации научный доклад передается на выпускающую кафедру для подготовки заключения в соответствии с п. 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. № 842.

## **VII. Оценка соответствия результатов освоения обучающимися ОПОП требованиям ФГОС ВО**

### **Критерии и шкалы оценки результатов сдачи государственного экзамена**

Вопросы по дисциплинам «Методология и психолого-педагогические основы научно-исследовательской и преподавательской деятельности в высшем образовании», «Методика преподавания профильных дисциплин в области приборов, систем и изделий медицинского назначения» проверяют уровень сформированности следующих компетенций: УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1.

Вопросы по дисциплине «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» проверяют уровень сформированности следующих компетенций: УК-1, УК-2, ОПК-2, ОПК-4, ПК-3.

Вопросы по дисциплине «Основы математического моделирования» проверяют уровень сформированности следующих компетенций: ПК-2.

Индивидуальное задание аспиранта на основе сочетания теоретических знаний, полученных при изучении перечисленных дисциплин и проведении исследования проверяет уровень сформированности следующих компетенций: УК-1; УК-2; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3.

Критериями оценки ответа аспиранта на вопросы государственного экзамена являются полнота, логичность, осознанность, грамотное использование научной терминологии, теоретическая обоснованность, практическая направленность, самостоятельность в интерпретации информации.

Критериями оценки ответа аспиранта на вопросы государственного экзамена являются полнота, логичность, осознанность, грамотное использование научной терминологии, теоретическая обоснованность, практическая направленность, самостоятельность в интерпретации информации.

Критериями оценки устного ответа сдающего государственный экзамен являются:

– полнота, доказательность, прочность, осознанность, теоретическая обоснованность, самостоятельность и адекватность в интерпретации излагаемого материала;

- умения аспиранта использовать приобретенные теоретические и методические знания и собственный опыт для анализа профессиональных проблем:
- способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер:
- аргументированность, четкость, ясность, логичность изложения, профессиональная эрудиция;
- знание и учет нормативно-правовых и иных базовых документов: отражение в ответе собственной профессионально-личностной позиции.

Каждый вопрос экзаменационного билета оценивается по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Экзаменационной комиссией выставляется общая оценка за экзамен.

<b>Оценка</b>	<b>Характеристика</b>
Отлично	Ответ полный, без замечаний, хорошо структурированный, продемонстрировано хорошее знание теоретических подходов к анализу и решению рассматриваемых психолого-педагогических и научно-исследовательских проблем, проиллюстрировано примерами, даны аргументированные, полные и логичные ответы на вопросы комиссии, проявлено творческое отношение к области педагогики и образования и сформулировано собственное мнение по излагаемому вопросу.
Хорошо	В ответе есть незначительные упущения, ответ достаточно структурирован, знания основных теоретических подходов к анализу и решению рассматриваемой психолого-педагогических и научно-исследовательских проблем, недостаточно продемонстрировано и проиллюстрировано примерами, ответы на вопросы даны с небольшими замечаниями, обобщающие мнения аспиранта недостаточно четко выражены.
Удовлетворительно	В ответе есть значительные упущения, ответ недостаточно структурирован, продемонстрировано слабое знание основных теоретических подходов к анализу и решению рассматриваемых психолого-педагогических и научно-исследовательских проблем, отсутствует собственное мнение аспиранта, есть затруднения при практическом применении теории, ответы на дополнительные вопросы комиссии отсутствуют.
Неудовлетворительно	Нет ответа на поставленные в билете вопросы или в ответ присутствуют существенные ошибки в основных аспектах темы, ответы на дополнительные вопросы комиссии отсутствуют.

Критерии оценки степени усвоения выпускниками компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в соответствии с его квалификацией по ФГОС ВО (государственный экзамен)

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		
		«Неудовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
УК-1 – III этап	Знает: методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях 3 (УК-1) – III	Не имеет четкого представления о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает минимальные особенности методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Понимает и эффективно использует методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, подающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений У (УК-1) – III	Не способен при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, подающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Частично способен при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, подающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Способен в совершенстве применять при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, подающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях В (УК-1) – III	Не способен владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Частично владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях в совершенстве

УК-2 – III этап	Знает: методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях 3 (УК-2) – III	Не имеет четкого представления о методах генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает минимальные особенности методов генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях	Понимает и эффективно использует методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях	Владеет методами генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях в совершенстве
	Умеет: при решении исследовательских задач генерировать новые идеи, подпадающие под операционализацию на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области философии науки У (УК-2) – III	Не способен при решении исследовательских задач генерировать новые идеи, подпадающие под операционализацию на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области философии науки	Частично способен при решении исследовательских задач генерировать новые идеи, подпадающие под операционализацию на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области философии науки	Владеет способностью при решении исследовательских задач генерировать новые идеи, подпадающие под операционализацию на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области философии науки	Способен в совершенстве применять при решении исследовательских задач генерировать новые идеи, подпадающие под операционализацию на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области философии науки
	Владеет: навыками анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по проектированию и осуществлению комплексных исследований, в том числе в междисциплинарных областях В (УК-2) – III	Не способен владеть навыками анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по проектированию и осуществлению комплексных исследований, в том числе в междисциплинарных областях	Частично владеет навыками анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по проектированию и осуществлению комплексных исследований, в том числе в междисциплинарных областях	Владеет навыками анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по проектированию и осуществлению комплексных исследований, в том числе в междисциплинарных областях	Владеет навыками анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по проектированию и осуществлению комплексных исследований, в том числе в междисциплинарных областях в совершенстве



УК-6- III этап	Знает: способы и технологии оценки индивидуальности, профессионально значимых качеств, пути достижения уровня их развития 3 (УК-6) – III	Не имеет четкого представления о способах и технологиях оценки индивидуальности, профессионально значимых качеств, путей достижения уровня их развития	Имеет минимальные представления о способах и технологиях оценки индивидуальности, профессионально значимых качеств, путей достижения уровня их развития	Понимает и эффективно использует представления о способах и технологиях оценки индивидуальности, профессионально значимых качеств, путей достижения уровня их развития	Владеет в совершенстве способами и технологиями оценки индивидуальности, профессионально значимых качеств, знает пути достижения уровня их развития
	Умеет: выявлять и оценивать индивидуальность, профессионально значимые качества и пути достижения уровня их развития У (УК-6) – III	Не способен выявлять и оценивать индивидуальность, профессионально значимые качества и пути достижения более высокого уровня их развития	Частично способен выявлять и оценивать индивидуальность, профессионально значимые качества и пути достижения более высокого уровня их развития	Владеет способностью выявлять и оценивать индивидуальность, профессионально значимые качества и пути достижения более высокого уровня их развития	Способен в совершенстве выявлять и оценивать индивидуальность, профессионально значимые качества и пути достижения более высокого уровня их развития
	Владеет: навыками выявления и оценки индивидуальности, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития В (УК-6) – III	Не способен владеть навыками выявления и оценки индивидуальности, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Частично владеет навыками выявления и оценки индивидуальности, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Владеет навыками выявления и оценки индивидуальных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Владеет в совершенстве навыками выявления и оценки индивидуальных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
ОПК-1 III этап	Знает: способы представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований 3 (ОПК-1) – III	Не имеет четкого представления о способах представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований	Имеет минимальные представления о способах представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований	Понимает и эффективно использует представления о способах представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований	Владеет в совершенстве способами представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований

	<p>Умеет: представлять и продвигать результаты интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований У (ОПК-1) – III</p>	<p>Не способен представлять результаты интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Частично способен представлять и продвигать результаты интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Владеет способностью представлять и продвигать результаты интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Способен в совершенстве представлять и продвигать результаты интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>
<p>ОПК-2- III этап</p>	<p>Владеет: навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований В (ОПК-1) – III</p>	<p>Не способен владеть навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Частично владеет навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Владеет навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Владеет в совершенстве представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>
	<p>Знает: методику оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки З (ОПК-2) – III</p>	<p>Не имеет четкого представления о методике оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Имеет минимальные представления о методике оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Понимает и эффективно использует представления о методике оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Владеет в совершенстве методикой оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>
	<p>Умеет: оценивать экономическую и иную эффективность предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки У (ОПК-2) – III</p>	<p>Не способен оценивать экономическую и иную эффективность предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Частично способен оценивать экономическую и иную эффективность предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Владеет способностью оценивать экономическую и иную эффективность предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Способен в совершенстве оценивать экономическую и иную эффективность предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>

	<p>Владеет: способами оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки В (ОПК-2) – III</p>	<p>Не способен владеть способами оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Частично владеет способами оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Владеет способами оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Владеет в совершенстве способами оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>
<p>ОПК-3 – III этап</p>	<p>Знает: пакеты прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящиеся к профессиональной сфере 3 (ОПК-3) – III</p>	<p>Не имеет четкого представления о пакетах прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящиеся к профессиональной сфере</p>	<p>Имеет минимальные представления о пакетах прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящиеся к профессиональной сфере</p>	<p>Понимает и эффективно использует представления о пакетах прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящиеся к профессиональной сфере</p>	<p>Владеет в совершенстве пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящиеся к профессиональной сфере</p>
	<p>Умеет: работать с пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящиеся к профессиональной сфере У (ОПК-3) – III</p>	<p>Не способен работать с пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящиеся к профессиональной сфере</p>	<p>Частично способен работать с пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящиеся к профессиональной сфере</p>	<p>Владеет способностью работать с пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящиеся к профессиональной сфере</p>	<p>Способен в совершенстве работать с пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящиеся к профессиональной сфере</p>
	<p>Владеет: практическими знаниями и навыками работы с пакетами прикладных программ (математические программы и средства</p>	<p>Не способен владеть практическими знаниями и навыками работы с пакетами прикладных программ (математические программы и средства</p>	<p>Частично владеет практическими знаниями и навыками работы с пакетами прикладных программ (математические программы и средства</p>	<p>Владеет практическими знаниями и навыками работы с пакетами прикладных программ (математические программы и средства</p>	<p>Владеет в совершенстве практическими знаниями и навыками работы с пакетами прикладных программ (математические программы и средства</p>

ОПК-4 – III этап	моделирования), относящимися к профессиональной сфере В (ОПК-3) – III	мы и средства моделирования), относящимися к профессиональной сфере	Имеет минимальные представления о методах адекватной оценки получаемых в ходе экспериментальных исследований результатов по теме НКР	Понимает и эффективно использует представления о методах адекватной оценки получаемых в ходе экспериментальных исследований результатов по теме НКР	граммы и средства моделирования), относящимися к профессиональной сфере Владеет в совершенстве методами адекватной оценки получаемых в ходе экспериментальных исследований результатов по теме НКР
	Умеет: адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результаты по теме НКР У (ОПК-4) – III	Не способен адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результатов по теме НКР	Частично способен адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результатов по теме НКР	Владеет способностью адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результатов по теме НКР	Способен в совершенстве адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результатов по теме НКР
	Владеет: способностью адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результаты по теме НКР В (ОПК-4) – III	Не способен адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результатов по теме НКР	Частично владеет способностью адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результатов по теме НКР	Владеет способностью адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результатов по теме НКР	Владеет в совершенстве способностью адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результатов по теме НКР
ОПК-5 – III этап	Знает: способы получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных З (ОПК-5) – III	Не имеет четкого представления о способах получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Имеет минимальные представления о способах получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Понимает и эффективно использует представления о способах получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Владеет в совершенстве способами получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных

	Умеет: получать достоверную информацию о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных У (ОПК-5) – III	Не способен получать достоверную информацию о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Частично способен получить достоверную информацию о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Владеет способностью получать достоверную информацию о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Способен в совершенстве получать достоверную информацию о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных
	Владеет: технологиями получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных В (ОПК-5) – III	Не способен владеть технологиями получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Частично владеет технологиями получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Владеет технологиями получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Владеет в совершенстве технологиями получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных
ОПК-6 – III этап	Знает: программные средства для оформления научных и технических отчетов и публикаций 3 (ОПК-6) – III	Не имеет четкого представления о программах средствах для оформления научных и технических отчетов и публикаций	Имеет минимальные представления о программах средствах для оформления научных и технических отчетов и публикаций	Понимает и эффективно использует представления о программах средствах для оформления научных и технических отчетов и публикаций	Владеет в совершенстве способами получения достоверной информации о программах средствах для оформления научных и технических отчетов и публикаций
	Умеет: использовать программные средства для оформления научных и технических отчетов и публикаций У (ОПК-6) – III	Не способен использовать программные средства для оформления научных и технических отчетов и публикаций	Частично способен использовать программные средства для оформления научных и технических отчетов и публикаций	Владеет способностью использовать программные средства для оформления научных и технических отчетов и публикаций	Способен в совершенстве использовать программные средства для оформления научных и технических отчетов и публикаций
	Владеет: программными средствами для оформления научных и технических отчетов и публикаций В (ОПК-6) – III	Не способен владеть программными средствами для оформления научных и технических отчетов и публикаций	Частично владеет программными средствами для оформления научных и технических отчетов и публикаций	Владеет программными средствами для оформления научных и технических отчетов и публикаций	Владеет в совершенстве программными средствами для оформления научных и технических отчетов и публикаций

ОПК-7 – III этап	Знать: современные педагогические технологии, применяемые в преподавательской деятельности З (ОПК-7) – III	Не имеет четкого представления о современных педагогических технологиях, применяемых в преподавательской деятельности	Имеет минимальные представления о современных педагогических технологиях, применяемых в преподавательской деятельности	Понимает и эффективно использует представления о современных педагогических технологиях, применяемых в преподавательской деятельности	Владеет в совершенстве способами получения достоверной информации о современных педагогических технологиях, применяемых в преподавательской деятельности
	Уметь: применять современные педагогические технологии в преподавательской деятельности У (ОПК-7) – III	Не способен применять современные педагогические технологии в преподавательской деятельности	Частично способен применять современные педагогические технологии в преподавательской деятельности	Владеет способностью применять современные педагогические технологии в преподавательской деятельности	Способен в совершенстве применять современные педагогические технологии в преподавательской деятельности
	Владеть: методами преподавательской деятельности с использованием современных педагогических технологий В (ОПК-7) – III	Не способен владеть методами преподавательской деятельности с использованием современных педагогических технологий	Частично владеет методами преподавательской деятельности с использованием современных педагогических технологий	Владеет методами преподавательской деятельности с использованием современных педагогических технологий	Владеет в совершенстве методами преподавательской деятельности с использованием современных педагогических технологий
ПК-1 – III этап	Знать: основные положения реализации образовательных программ высшего образования и организации научных исследований в области приборостроения и изделий медицинского назначения З (ПК-1) – III	Не имеет четкого представления об основных положениях реализации образовательных программ высшего образования и организации научных исследований в области приборостроения и изделий медицинского назначения	Знает минимальные особенности основных положений реализации образовательных программ высшего образования и организации научных исследований в области приборостроения и изделий медицинского назначения	Понимает и эффективно использует основные положения реализации образовательных программ высшего образования и организации научных исследований в области приборостроения и изделий медицинского назначения	Владеет основными положениями реализации образовательных программ высшего образования и организации научных исследований в области приборостроения и изделий медицинского назначения
	Уметь: выбирать соответствующие информационные ресурсы	Не способен составлять выбирать соответствующие информационные ресурсы	Частично способен выбирать соответствующие информационные ресурсы	Владеет способностью выбирать соответствующие информационные ресурсы	Способен в совершенстве выбирать соответствующие информационные ресурсы



	<p>водить научные исследования в сфере приборов, систем и изделий медицинского назначения</p> <p>В (ПК-1) – III</p>	<p>научные исследования в сфере приборов, систем и изделий медицинского назначения</p>	<p>водить научные исследования в сфере приборов, систем и изделий медицинского назначения</p>	<p>длить научные исследования в сфере приборов, систем и изделий медицинского назначения</p>	<p>низовывать и проводить научные исследования в сфере приборов, систем и изделий медицинского назначения</p>
<p>ПК-2 – II этап</p>	<p>Знает: основные средства информационно-коммуникационных технологий, используемые в научной деятельности; основные средства и методы математической обработки результатов исследований. 3 (ПК-2) – II</p>	<p>Не имеет четкого представления об основных средствах информационно-коммуникационных технологий, используемых в научной деятельности; основные средства и методы математической обработки результатов исследований.</p>	<p>Частично знает основные средства информационно-коммуникационных технологий, используемые в научной деятельности; основные средства и методы математической обработки результатов исследований.</p>	<p>Понимает и эффективно использует знания об основных средствах информационно-коммуникационных технологий, используемых в научной деятельности; основные средства и методы математической обработки результатов исследований.</p>	<p>Владеет знаниями об основных средствах информационно-коммуникационных технологий, используемых в научной деятельности; основных средствах и методах математической обработки результатов исследований.</p>
	<p>Умеет: использовать методы математического и алгоритмического моделирования и информационно-коммуникационных технологий при решении исследовательских задач в области приборов, систем и изделий медицинского назначения</p> <p>У (ПК-2) – II</p>	<p>Не способен применять методы математического и алгоритмического моделирования и информационно-коммуникационных технологий при решении исследовательских задач в области приборов, систем и изделий медицинского назначения</p>	<p>Частично способен применять методы математического и алгоритмического моделирования и информационно-коммуникационных технологий при решении исследовательских задач в области приборов, систем и изделий медицинского назначения</p>	<p>Владеет способностью применять методы математического и алгоритмического моделирования и информационно-коммуникационных технологий при решении исследовательских задач в области приборов, систем и изделий медицинского назначения</p>	<p>Способен в совершенстве использовать методы математического и алгоритмического моделирования и информационно-коммуникационных технологий при решении исследовательских задач в области приборов, систем и изделий медицинского назначения</p>



	<p>Владеть: информационно-коммуникационными технологиями, применяемыми при решении различных научных задач в области приборостроения и изделий медицинского назначения</p> <p>В (ПК-2) – II</p>	<p>Не способен использовать навыки информационно-коммуникационных технологий, применяемых при решении различных научных задач в области приборостроения и изделий медицинского назначения</p>	<p>Частично владеет навыками информационно-коммуникационных технологий, применяемых при решении различных научных задач в области приборостроения и изделий медицинского назначения</p>	<p>Владеет навыками информационно-коммуникационных технологий, применяемых при решении различных научных задач в области приборостроения и изделий медицинского назначения</p>	<p>Владеет в совершенстве навыками информационно-коммуникационных технологий, применяемых при решении различных научных задач в области приборостроения и изделий медицинского назначения</p>
<p>ПК-3 – II этап</p>	<p>Знает: принципы расчета и построения приборов и систем диагностики, хирургии, терапии и реабилитации</p> <p>3 (ПК-3) – II</p>	<p>Не имеет четкого представления о принципах расчета и построения приборов и систем диагностики, хирургии, терапии и реабилитации</p>	<p>Знает минимальные особенности расчета и построения приборов и систем диагностики, хирургии, терапии и реабилитации</p>	<p>Понимает и эффективно использует методы расчета и построения приборов и систем диагностики, хирургии, терапии и реабилитации</p>	<p>Владеет методами расчета и построения приборов и систем диагностики, хирургии, терапии и реабилитации</p>
	<p>Умеет: выбирать методы проектирования биотехнических систем на основе изучения российской и зарубежной литературы и патентных источников</p> <p>У (ПК-3) – II</p>	<p>Не способен выбирать методы проектирования биотехнических систем на основе изучения российской и зарубежной литературы и патентных источников</p>	<p>Частично способен выбирать методы проектирования биотехнических систем на основе изучения российской и патентных источников</p>	<p>Владеет способностью выбирать методы проектирования биотехнических систем на основе изучения российской и зарубежной технической литературы и патентных источников</p>	<p>Способен в совершенстве выбирать методы проектирования биотехнических систем на основе изучения российской и зарубежной технической литературы и патентных источников</p>
	<p>Владеет: навыками по применению на практике программных и технических средств, связанных с расчетом</p>	<p>Не владеет навыками анализа биологических объектов в аспекте создания диагностических образцов с адекватными</p>	<p>Частично владеет навыками анализа биологических объектов в аспекте создания диагностических образцов с адекватными</p>	<p>Владеет навыками анализа биологических объектов в аспекте создания диагностических образцов с адекватными</p>	<p>Владеет навыками анализа биологических объектов в аспекте создания диагностических образцов с адекватными</p>

	отдельных компонентов, функциональных модулей и узлов приборов, систем и изделий медицинского назначения В (ПК-3) – II	ватным выбором физических эквивалентов исследуемых параметров и характеристик объектов	адекватным выбором физических эквивалентов исследуемых параметров и характеристик объектов	ватным выбором физических эквивалентов исследуемых параметров и характеристик объектов	ватным выбором физических эквивалентов исследуемых параметров и характеристик объектов	ватным выбором физических эквивалентов исследуемых параметров и характеристик объектов в совершенстве
--	---	--	--	--	--	---

## Вопросы государственного экзамена

### Часть 1. Методология и психолого-педагогические основы научноисследовательской и преподавательской деятельности в высшем образовании. Методика преподавания профильных дисциплин в области приборов, систем и изделий медицинского назначения

1. Методологические подходы к организации образовательного процесса в высшей школе (системный, деятельностный, аксиологический, синергетический, средовый и др.).
2. Характеристика педагогической деятельности преподавателя высшей школы.
3. Преподаватель как субъект профессионально-педагогической деятельности в вузе.
4. Студент как субъект учебной деятельности.
5. Педагогический процесс как система и целостное явление.
6. Педагогические основы организации учебного процесса в вузе.
7. Интерактивные технологии обучения в высшей школе: модульно-рейтинговая технология обучения, проектное обучение, деловая игра как технология активного обучения, кейс-метод, информационные технологии обучения.
8. Теоретические основы организации воспитания в высшей школе.
9. Формы воспитательной работы в современном вузе (волонтерство, социально-значимые проекты и др.).
10. Кураторство, цели и задачи куратора в высшей школе.
11. Студенческое самоуправление и его роль в профессиональном становлении специалиста.
12. Тенденции развития высшего образования в современной России.
13. Теоретические основы проектирования научного исследования.
14. Методологические характеристики диссертационной работы.
15. Виды практической работы диссертанта.
16. Развитие теории и методики обучения инженерных дисциплин как науки.
17. Особенности обучения теории и практике в области приборов, систем и изделий медицинского назначения.
18. Принципы педагогики и психологии при обучении инженерным дисциплинам.
19. Требования ФГОС в современном преподавании технических дисциплин.
20. Вопросы государственной политики в сфере профессионального образования.
21. Нормативно-правовая документация, касающаяся проблем подготовки преподавателей в области приборов, систем и изделий медицинского назначения.
22. Понятие компетентностного подхода в образовании.
23. Реализация компетентностного подхода в современном инженерном образовании.
24. Компетентностная модель специалиста в области приборов, систем и изделий медицинского назначения, ее влияние на профессиональное обучение.
25. Принципы проектирования содержания профессионального технического образования.
26. Методы и приемы обучения инженерингу.
27. Инновационные технологии в обучении будущих специалистов.
28. Методика обучения дисциплинам в области приборов, систем и изделий медицинского назначения.
29. Информационные технологии и методика их применения при изучении технических дисциплин.

## **Часть 2. Приборы, системы и изделия медицинского назначения. Математическое моделирование биообъектов и биотехнических систем**

1. Приборы и устройства для регистрации и анализа биопотенциалов сердечно-сосудистой системы, измерения электрической активности мозга и мышц.

2. Приборы для измерения кровенаполнения, давления и скорости кровотока пульса и акустических шумов.

3. Информационные системы оперативного врачебного контроля. Приборы для длительного наблюдения за тяжелобольными.

4. Ультразвуковая и офтальмологическая аппаратура.

5. Приборы электронной и физической оптики. Телевизионная, инфракрасная и лазерная медицинская техника. Электронная микроскопия.

6. Системы дистанционного контроля. Приборы тепловидения, жидких кристаллов.

7. Дыхательная аппаратура. Приборы для функциональной диагностики легких. Методики использования функции дыхания.

8. Радиоизотопная аппаратура: физические и биологические основы применения ионизирующих излучений в медицине. Рентгеновская аппаратура: виды рентгеновских устройств и диагностические возможности.

9. Эндоскопическая аппаратура: типы эндоскопов, перспективы развития.

10. Классификация аппаратуры для терапии по действующему физическому фактору. Аппаратура для электро-, магнито-, УЗ-, светотерапии.

11. Лазерная дозиметрия. Радиологическая и рентгенологическая терапевтическая аппаратура.

12. Лазерная и электрохирургия: виды аппаратов, возможности и перспективы развития.

13. Аппаратура для наркоза. Особенности аппаратов различного назначения.

14. Аппаратура искусственного и вспомогательного кровообращения. Особенности аппаратов различного назначения.

15. Комплексы аппаратуры для внепочечного очищения крови.

16. Имплантируемые и наружные кардиостимуляторы, приборы и системы контроля их работы.

17. Методы математического моделирования. Основные принципы математического моделирования.

18. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике и биологии. Универсальность математических моделей.

19. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей.

20. Методы исследования математических моделей: устойчивость, проверка адекватности математических моделей.

21. Математические модели в научных исследованиях, статистической физике и биологии. Методы математического моделирования биотехнических систем.

22. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукации.

23. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование.

24. Численные методы поиска экстремума. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.

25. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.

26. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.

27. Численные методы вейвлет-анализа.

28. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента.

29. Модель, алгоритм, программа. Пакеты прикладных программ.

### Часть 3. Индивидуальное задание

1. Составьте план проведения аналитического обзора современных научных достижений в области Вашего диссертационного исследования.
2. Сформулируйте критерии научно-исследовательской деятельности.
3. Перечислите и опишите методы генерирования новых идей. Укажите особенности их применения при решении исследовательских задач.
4. Раскройте принципы постановки и проведения экспериментов в рамках междисциплинарного исследования.
5. Сформулируйте критерии оценки профессионального и личностного развития. Проведите оценку собственного профессионально-личностного развития за последние 3 года.
6. Сформулируйте критерии оценки профессионального и личностного развития. Сформулируйте цели собственного профессионально-личностного развития на ближайшие 3 года.
7. Опишите современные методы и источники поиска научной информации.
8. Сформулируйте и обоснуйте положения научной новизны Вашего научного исследования.
9. Опишите пути решения задач, поставленных в Вашем диссертационном исследовании. Обоснуйте эффективность их применения.
10. Опишите методику и средства проведения Вашего научного исследования. Обоснуйте свой выбор и перечислите преимущества перед альтернативными методиками и средствами.
11. Опишите этапы разработки математических и (или) физических моделей исследуемых процессов на примере модели, описанной в Вашем диссертационном исследовании.
12. Перечислите и опишите назначение пакетов прикладных программ, используемых Вами в научной деятельности.
13. Составьте план проведения научного эксперимента по теме Вашего диссертационного исследования.
14. Перечислите и опишите применение методов обработки и анализа данных, используемых в Вашей диссертационной работе.
15. Перечислите современные технологии получения достоверной информации о научных исследованиях.
16. Сформулируйте перспективы прикладного использования результатов Вашего диссертационного исследования. Оцените потенциальные риски.
17. Сформулируйте свой перечень программными средствами, необходимых и достаточных для оформления результатов научно-исследовательской деятельности.
18. Перечислите и опишите назначение пакетов прикладных программ, используемых в Вашей научной деятельности.
19. Вам предстоит прочитать лекцию на конкретную тему по дисциплине « \_\_\_\_\_ » (тема по выбору аспиранта). Сформулируйте основные цели ее проведения, разработайте план лекции и выберите дидактические методы и приемы реализации поставленных целей.
20. Сформируйте фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости в виде тестовых заданий по дисциплине, полностью или частично соответствующей теме Вашей диссертации.
21. Определите инновационные образовательные технологии и интерактивные методы, которые могут быть использованы при проведении занятия, полностью или частично соответствующему теме диссертации.
22. Предложите план проведения мероприятия, направленного на привлечение студентов к научно-исследовательской деятельности.

23. Опишите роль информационно-коммуникационных технологий в решении научно-исследовательских задач.

24. Перечислите и опишите основные методы и средства математической обработки результатов исследований в Вашей диссертации.

25. Опишите принципы формирования технического задания на разработку биомедицинской техники.

26. Сформулируйте основные принципы проектирования биотехнических систем.

27. Сформулируйте основные принципы и особенности организации коллективных исследований на региональном, федеральном и международном уровнях. Оцените потенциальные трудности при проведении коллективных исследований по решению научных и научно-образовательных задач, а также предложите способы их решения.

28. Сформулируйте на иностранном языке актуальность и цель Вашего научного исследования, предложенный метод решения поставленной научной задачи, основные выводы, а также возможную область применения результатов исследования.

29. Составьте перечень и раскройте основное содержание документов, необходимых для проведения этической экспертизы планируемого клинического исследования метода, применяемого в Вашей научной работе.

#### **Критерии и шкалы оценки представления научного доклада**

Научный доклад аспиранта на основе сочетания теоретических знаний при изучении дисциплин в рамках учебного плана и проведения научного исследования проверяет уровень сформированности следующих компетенций:

- УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6;
- ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6;
- ПК-1; ПК-2; ПК-3.

Критериями оценки представления научного доклада являются:

- обоснование актуальности исследования;
- представление результатов исследования и обоснование научной новизны;
- аргументированность выводов и их соответствие заявленным целям и задачам;
- практическая и теоретическая значимость НКР;
- методологическая четкость и достоверность полученных результатов;
- качество и количество публикаций в российских и зарубежных рецензируемых изданиях, в том числе в журналах из перечня ВАК;
- качество выполнения презентации.

Научный доклад оценивается по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

<b>Оценка</b>	<b>Характеристика</b>
Отлично	Актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в области педагогики и образования. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование НКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженные в понятийно-категориальном аппарате: обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Доклад отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

Оценка	Характеристика
Хорошо	<p>Достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения.</p> <p>Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся, в науке.</p> <p>Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция.</p> <p>Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования.</p> <p>Но вместе с тем, нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов.</p> <p>В докладе нечетко сформулирована научная новизна и теоретическая значимость, недостаточно обоснованы утверждения и выводы.</p>
Удовлетворительно	<p>Актуальность исследования обоснована недостаточно.</p> <p>Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики.</p> <p>Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но их выбор не обоснован.</p> <p>Полученные результаты не в полной мере обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости.</p>
Неудовлетворительно	<p>Актуальность выбранной темы исследования обоснована поверхностно.</p> <p>Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту.</p> <p>Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо.</p> <p>Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме.</p> <p>Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов.</p> <p>В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельных суждений.</p> <p>Текст доклада не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме.</p>

Критерии оценки степени усвоения выпускниками компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в соответствии с его квалификацией по ФГОС ВО (представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации))

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
УК-1 – III этап	Знает: методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях 3 (УК-1) – III	Не имеет четкого представления о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает минимальные особенности методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Понимает и эффективно использует методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Владеет методами генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, подающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений У (УК-1) – III	Не способен при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, подающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Частично способен при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, подающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Владеет способностью при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, подающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Способен в совершенстве применять при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, подающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и	Не способен владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и	Частично владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и	Владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и	Владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и



Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»
	практических задач, в том числе в междисциплинарных областях В (УК-1) – III	том числе в междисциплинарных областях	ских задач, в том числе в междисциплинарных областях	и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях в совершенстве
УК-2 – III этап	Знает: методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях 3 (УК-2) – III	Не имеет четкого представления о методах генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает минимальные особенности методов генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях	Владеет методами генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях в совершенстве
	Умеет: при решении исследовательских задач генерировать новые идеи, подпадающие операционализации на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки У (УК-2) – III	Не способен при решении исследовательских задач генерировать новые идеи, подпадающие операционализации на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Частично способен при решении исследовательских задач генерировать новые идеи, подпадающие операционализации на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Способен в совершенстве применять при решении исследовательских задач генерировать новые идеи, подпадающие операционализации на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
	Владеет: навыками анализа и оценки современных научных достижений и	Не способен владеть навыками анализа и оценки современных научных достижений и	Частично владеет навыками анализа и оценки современных научных достижений и	Владеет навыками анализа и оценки современных научных достижений и

Компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			«Отлично»
	Планируемые результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	
УК-3 – III этап	результатов деятельности по проектированию и осуществлению комплексных исследований, в том числе в междисциплинарных областях В (УК-2) – III	результатов деятельности по проектированию и осуществлению комплексных исследований, в том числе в междисциплинарных областях	и результатов деятельности по проектированию и осуществлению комплексных исследований, в том числе в междисциплинарных областях	результатов деятельности по проектированию и осуществлению комплексных исследований, в том числе в междисциплинарных областях в сфере
	Знает: особенности коллективных исследований на региональном, федеральном и международном уровнях 3 (УК-3) – III	Не имеет четкого представления об особенностях коллективных исследований на региональном, федеральном и международном уровнях	Знает минимальные особенности коллективных исследований на региональном, федеральном и международном уровнях	Понимает и эффективно использует знания об особенностях коллективных исследований на региональном, федеральном и международном уровнях
	Умеет: при решении исследовательских задач генерировать новые идеи с использованием знаний в сфере науки и образования У (УК-3) – III	Не способен при решении исследовательских задач генерировать новые идеи с использованием знаний в сфере науки и образования	Частично способен при решении исследовательских задач генерировать новые идеи с использованием знаний в сфере науки и образования	Владеет способностью при решении исследовательских задач генерировать новые идеи с использованием знаний в сфере науки и образования
	Владеет: навыками осуществления коллективного исследования, в том числе в международных коллективах	Не способен владеть навыками осуществления коллективного исследования, в том числе в международных коллективах	Частично владеет навыками осуществления коллективного исследования, в том числе в международных коллективах	Владеет навыками осуществления коллективного исследования, в том числе в международных коллективах

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		«Отлично»	
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»		
УК-4 - III этап	В (УК-3) - III <b>Знает:</b> современные методы и технологии научной коммуникации; деловой иностранный язык <b>3</b> <b>(УК-4) - III</b> <b>Умеет:</b> при решении исследовательских задач использовать методы научного коммуницирования <b>У (УК-4) - III</b>	Не имеет четкого представления о современных методах и технологиях научной коммуникации; деловом иностранном языке	Имеет минимальные представления о современных методах и технологиях научной коммуникации; деловом иностранном языке	Понимает и эффективно использует современные методы и технологии научной коммуникации; деловой иностранный язык	Владеет в совершенстве современными методами и технологиями научной коммуникации; деловым иностранным языком
		Не способен при решении исследовательских задач использовать методы научного коммуницирования	Частично способен при решении исследовательских задач использовать методы научного коммуницирования	Владеет способностью при решении исследовательских задач использовать методы научного коммуницирования	Способен в совершенстве при решении исследовательских задач использовать методы научного коммуницирования
УК-5 - III этап	<b>Владеет:</b> навыками научного коммуницирования и их использования в научно-исследовательской деятельности на разных языках <b>В (УК-4) - III</b> <b>Знает:</b> критерии оценки качества профессиональной деятельности, на основе правовых и этических норм <b>3 (УК-5) - III</b>	Не способен владеть навыками научного коммуницирования и их использования в научно-исследовательской деятельности на разных языках	Частично владеет навыками научного коммуницирования и их использования в научно-исследовательской деятельности на разных языках	Владеет навыками научного коммуницирования и их использования в научно-исследовательской деятельности на разных языках	Владеет навыками научного коммуницирования и их использования в научно-исследовательской деятельности на разных языках
		Не имеет четкого представления о критериях оценки качества профессиональной деятельности, на основе правовых и этических норм	Имеет минимальные представления о критериях оценки качества профессиональной деятельности, на основе правовых и этических норм	Понимает и эффективно использует критерии оценки качества профессиональной деятельности, на основе правовых и этических норм	Владеет в совершенстве критериями оценки качества профессиональной деятельности, на основе правовых и этических норм

Компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p><b>Умеет:</b> продуктивно выстраивать взаимоотношения с коллегами и студентами на принципах коллегальности, партнерства и уважения <b>У (УК-5) – III</b></p> <p><b>Владеет:</b> навыками демонстрации базовых норм этики научно-исследовательской деятельности в процессе написания диссертации и представления научного доклада <b>В (УК-5) - III</b></p>	<p>Не способен продуктивно выстраивать взаимоотношения с коллегами и студентами на принципах коллегальности, партнерства и уважения</p> <p>Не способен владеть навыками демонстрации базовых норм этики научно-исследовательской деятельности в процессе написания диссертации и представления научного доклада</p>	<p>Частично способен продуктивно выстраивать взаимоотношения с коллегами и студентами на принципах коллегальности, партнерства и уважения</p> <p>Частично владеет навыками демонстрации базовых норм этики научно-исследовательской деятельности в процессе написания диссертации и представления научного доклада</p>	<p>Владеет способностью продуктивно выстраивать взаимоотношения с коллегами и студентами на принципах коллегальности, партнерства и уважения</p> <p>Владеет навыками демонстрации базовых норм этики научно-исследовательской деятельности в процессе написания диссертации и представления научного доклада</p>	<p>Способен в совершенстве продуктивно выстраивать взаимоотношения с коллегами и студентами на принципах коллегальности, партнерства и уважения</p> <p>Владеет в совершенстве навыками демонстрации базовых норм этики научно-исследовательской деятельности в процессе написания диссертации и представления научного доклада</p>
<p><b>УК-6 - III этап</b></p> <p><b>Знает:</b> способы и технологии оценки индивидуальности, профессиональных, профессионально-значимых качеств, пути достижения уровня их развития <b>З (УК-6) - III</b></p>	<p>Не имеет четкого представления о способах и технологиях оценки индивидуальности, профессионально-значимых качеств, пути достижения уровня их развития</p>	<p>Имеет минимальные представления о способах и технологиях оценки индивидуальности, профессионально-значимых качеств, пути достижения уровня их развития</p>	<p>Понимает и эффективно использует представления о способах и технологиях оценки индивидуальности, профессионально-значимых качеств, пути достижения уровня их развития</p>	<p>Владеет в совершенстве способами и технологиями оценки индивидуальности, профессионально-значимых качеств, пути достижения уровня их развития</p>

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			«Отлично»
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	
ОПК-1 - III этап	<p><b>Умеет:</b> выявлять и оценивать индивидуально-личностные, профессионально-значимые качества и пути достижения более высокого уровня их развития</p> <p><b>У (УК-6) – III</b></p>	<p>Не способен выявлять и оценивать индивидуально-личностные, профессионально-значимые качества и пути достижения более высокого уровня их развития</p>	<p>Частично способен выявлять и оценивать индивидуально-личностные, профессионально-значимые качества и пути достижения более высокого уровня их развития</p>	<p>Владеет способностью выявлять и оценивать индивидуально-личностные, профессионально-значимые качества и пути достижения более высокого уровня их развития</p>	<p>Способен в совершенстве выявлять и оценивать индивидуально-личностные, профессионально-значимые качества и пути достижения более высокого уровня их развития</p>
		<p><b>Владеет:</b> навыками выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>	<p>Частично владеет навыками выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>	<p>Владеет навыками выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>	<p>Владеет в совершенстве навыками выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>
ОПК-1 - III этап	<p><b>Знает:</b> способы представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований <b>3 (ОПК-1) - III</b></p>	<p>Не имеет четкого представления о способах представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Имеет минимальные представления о способах представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Понимает и эффективно использует представления о способах представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Владеет в совершенстве способами представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			«Отлично»
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	
ОПК-2 - III этап	<p><b>Умеет:</b> представлять и продвигать результаты интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований <b>У (ОПК-1) - III</b></p> <p><b>Владеет:</b> навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований <b>В (ОПК-1) - III</b></p> <p><b>Знает:</b> методику оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки <b>3 (ОПК-2) - III</b></p>	<p>Не способен представлять и продвигать результаты интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Частично способен представлять и продвигать результаты интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Владеет способностью представлять и продвигать результаты интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Способен в совершенстве представлять и продвигать результаты интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>
		<p>Не способен владеть навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Частично владеет навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Владеет навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>	<p>Владеет в совершенстве представлением и продвижением результатов интеллектуальной деятельности по тематике проводимых исследований</p>
		<p>Не имеет четкого представления о методике оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Имеет минимальные представления о методике оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Понимает и эффективно использует представления о методике оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Владеет в совершенстве методикой оценки экономической и иной эффективности путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			«Хорошо»	«Отлично»
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»	
	<p><b>Умеет:</b> оценивать экономическую и иную эффективность предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p> <p><b>У (ОПК-2) – III</b></p>	<p>Не способен оценивать экономическую и иную эффективность предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Частично способен оценивать экономическую и иную эффективность предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Владеет способностью оценивать экономическую и иную эффективность предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Способен в совершенстве оценивать экономическую и иную эффективность предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	
	<p><b>Владеет:</b> способами оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p> <p><b>В (ОПК-2) – III</b></p>	<p>Не способен владеть способами оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Частично владеет способами оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Владеет способами оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	<p>Владеет в совершенстве способами оценки экономической и иной эффективности предлагаемых путей решения научных проблем по тематике проводимых исследований по направлению подготовки</p>	
<p><b>ОПК-3 - III этап</b></p>	<p><b>Знает:</b> пакеты прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящиеся к профессиональной</p>	<p>Не имеет четкого представления о пакетах прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящиеся к профессиональной</p>	<p>Имеет минимальные представления о пакетах прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящиеся к</p>	<p>Понимает и эффективно использует представления о пакетах прикладных программ (математические программы и средства мо-</p>	<p>Владеет в совершенстве пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящи-</p>	

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»
ОПК-4 - III этап	сфере 3 (ОПК-3) - III	нальной сфере	профессиональной сфере	«Отлично» мися к профессиональной сфере
	<b>Умест:</b> работать с пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящимися к профессиональной сфере	Не способен работать с пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящимися к профессиональной сфере	Частично способен работать с пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящимися к профессиональной сфере	Владеет способностью работать с пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящимися к профессиональной сфере
ОПК-4 - III этап	<b>Владеет:</b> практическими знаниями и навыками работы с пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящимися к профессиональной сфере	Не способен владеть практическими знаниями и навыками работы с пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящимися к профессиональной сфере	Частично владеет практическими знаниями и навыками работы с пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящимися к профессиональной сфере	Владеет в совершенстве практическими знаниями и навыками работы с пакетами прикладных программ (математические программы и средства моделирования), относящимися к профессиональной сфере
	<b>Знает:</b> методы адекватной оценки получаемых в ходе экспериментальных исследований	Не имеет четкого представления о методах адекватной оценки получаемых в ходе экспериментальных исследований	Имеет минимальные представления о методах адекватной оценки получаемых в ходе экспериментальных исследований	Понимает и эффективно использует представления о методах адекватной оценки получаемых в ходе экспериментальных исследований



Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			«Хорошо»	«Отлично»
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»		
ОПК-5 - III этап	Получены результаты по теме НКР <b>З (ОПК-4) - III</b>	Не способен адекватно оценивать полученные в ходе экспериментальных исследований результаты по теме НКР	Частично способен адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результаты по теме НКР	Владеет способностью адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результаты по теме НКР	исследований результатов по теме НКР	исследований результатов по теме НКР
	Получены результаты по теме НКР <b>Умеет:</b> адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результаты по теме НКР <b>У (ОПК-4) - III</b>	Не способен адекватно оценивать полученные в ходе экспериментальных исследований результаты по теме НКР	Частично способен адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результаты по теме НКР	Владеет способностью адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результаты по теме НКР	Владеет в совершенстве способностью адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результаты по теме НКР	Владеет в совершенстве способностью адекватно оценивать получаемые в ходе экспериментальных исследований результаты по теме НКР
	Получены результаты по теме НКР <b>Знает:</b> способы получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных <b>З (ОПК-5) - III</b>	Не имеет четкого представления о способах получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Имеет минимальные представления о способах получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Понимает и эффективно использует представления о способах получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Владеет в совершенстве способами получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Владеет в совершенстве способами получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			«Хорошо»	«Отлично»
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»			
ОПК-6 - III этап	<p><b>Умеет:</b> получать достоверную информацию о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных У (ОПК-5) - III</p> <p><b>Владеет:</b> технологиями получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных</p> <p><b>Знает:</b> программные средства для оформления научно-технических отчетов и публикаций</p> <p><b>3 (ОПК-6) - III</b></p>	Не способен получать достоверную информацию о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Частично способен получать достоверную информацию о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Владеет способностью получать достоверную информацию о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Способен в совершенстве получать достоверную информацию о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	
		Не способен владеть технологиями получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Частично владеет технологиями получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Владеет технологиями получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	Владеет в совершенстве технологиями получения достоверной информации о научных исследованиях по направлению подготовки, в том числе о собственных	
ОПК-6 - III этап	<p><b>Умеет:</b> использовать программные средства для оформления</p>	Не способен использовать программные средства для оформления научно - технических	Частично способен использовать программные средства для оформления научно - технических отчетов и публикаций	Имеет минимальные представления о программных средствах для оформления научно - технических отчетов и публикаций	Понимает и эффективно использует представления о программных средствах для оформления научно-технических отчетов и публикаций	Владеет в совершенстве способами получения достоверной информации о программных средствах для оформления научно - технических отчетов и публикаций
		Не способен использовать программные средства для оформления научно - технических	Частично способен использовать программные средства для оформления научно - технических	Имеет минимальные представления о программных средствах для оформления научно - технических отчетов и публикаций	Понимает и эффективно использует представления о программных средствах для оформления научно-технических отчетов и публикаций	

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
ПК-1 - III этап	<p>ния научно-технических отчетов и публикаций</p> <p>У (ОПК-6) - III</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>программными средствами для оформления научных отчетов и публикаций</p> <p><b>В (ОПК-6) - III</b></p>	<p>отчетов и публикаций</p> <p>Не способен владеть программными средствами для оформления научно-технических отчетов и публикаций</p>	<p>но-технических отчетов и публикаций</p> <p>Частично владеет программными средствами для оформления научно-технических отчетов и публикаций</p>	<p>ния научно-технических отчетов и публикаций</p> <p>Владеет программными средствами для оформления научно-технических отчетов и публикаций</p>	<p>ства для оформления научно-технических отчетов и публикаций</p> <p>Владеет в совершенстве программными средствами для оформления научно-технических отчетов и публикаций</p>
	<p><b>Знает:</b></p> <p>основные положения реализации образовательных программ высшего образования и организации научных исследований в области приборостроения и изделий медицинского назначения</p> <p><b>З (ПК-1) - III</b></p>	<p>Не имеет четкого представления об основных положениях реализации образовательных программ высшего образования и организации научных исследований в области приборостроения и изделий медицинского назначения</p>	<p>Знает минимальные особенности основных положений реализации образовательных программ высшего образования и организации научных исследований в области приборостроения и изделий медицинского назначения</p>	<p>Понимает и эффективно использует основные положения реализации образовательных программ высшего образования и организации научных исследований в области приборостроения и изделий медицинского назначения</p>	<p>Владеет основными положениями реализации образовательных программ высшего образования и организации научных исследований в области приборостроения и изделий медицинского назначения</p>
	<p><b>Умеет:</b></p> <p>выбирать соответствующие информационные ресурсы сети Интернет, в том числе международные, для поиска научной информации</p>	<p>Не способен составлять соответствующие информационные ресурсы сети Интернет, в том числе международные, для поиска научной информации в рамках исследования;</p>	<p>Частично способен выбирать соответствующие информационные ресурсы сети Интернет, в том числе международные, для поиска научной информации в рамках</p>	<p>Владеет способностью выбирать соответствующие информационные ресурсы сети Интернет, в том числе международные, для поиска научной</p>	<p>Способен в совершенстве выбирать соответствующие информационные ресурсы сети Интернет, в том числе международные, для поиска научной</p>

Компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			«Отлично»
	Планируемые результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	
	<p>в рамках исследования: готовить научные тексты для публикации в журнале; реализовывать образовательные программы высшего образования в области приборостроения, систем и изделий медицинского назначения с использованием инновационных психолого-педагогических технологий; организовывать и проводить научные исследования в сфере приборостроения, систем и изделий медицинского назначения</p> <p><b>У (ПК-1) - III</b></p> <p><b>Владеет:</b> методами реализации образовательных программ высшего образования в области приборостроения, систем и изделий медицинского назначения с ис-</p>	<p>готовить научные тексты для публикации в журнале; реализовывать образовательные программы высшего образования в области приборостроения, систем и изделий медицинского назначения с использованием инновационных психолого-педагогических технологий; организовывать и проводить научные исследования в сфере приборостроения, систем и изделий медицинского назначения</p>	<p>исследования; готовить научные тексты для публикации в журнале; реализовывать образовательные программы высшего образования в области приборостроения, систем и изделий медицинского назначения с использованием инновационных психолого-педагогических технологий; организовывать и проводить научные исследования в сфере приборостроения, систем и изделий медицинского назначения</p>	<p>информации в рамках исследования; готовить научные тексты для публикации в журнале; реализовывать образовательные программы высшего образования в области приборостроения, систем и изделий медицинского назначения с использованием инновационных психолого-педагогических технологий; организовывать и проводить научные исследования в сфере приборостроения, систем и изделий медицинского назначения</p>
	<p><b>Владеет:</b> методами реализации образовательных программ высшего образования в области приборостроения, систем и изделий медицинского назначения с ис-</p>	<p>Не способен владеть методами реализации образовательных программ высшего образования в области приборостроения, систем и изделий медицинского назначения с использованием инновационных психолого-</p>	<p>Частично владеет методами реализации образовательных программ высшего образования в области приборостроения, систем и изделий медицинского назначения с использованием инновационных психолого-</p>	<p>Владеет в совершенстве методами реализации образовательных программ высшего образования в области приборостроения, систем и изделий медицинского назначения</p>

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			«Хорошо»	«Отлично»
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»	
	<p>пользованием инновационных психолого-педагогических технологий; способностью организовать и проводить научные исследования в сфере приборов, систем и изделий медицинского назначения</p> <p><b>В (ПК-1) - III</b></p>	<p>педагогических технологий; организовать и проводить научные исследования в сфере приборов, систем и изделий медицинского назначения</p>	<p>онных психолого-педагогических технологий; способен организовать и проводить научные исследования в сфере приборов, систем и изделий медицинского назначения</p>	<p>вационных психолого-педагогических технологий; способен организовать и проводить научные исследования в сфере приборов, систем и изделий медицинского назначения</p>	<p>пользованием инновационных психолого-педагогических технологий; способен организовать и проводить научные исследования в сфере приборов, систем и изделий медицинского назначения</p>	
<p><b>ПК-2 - II этап</b></p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>основные средства информационно-коммуникационных технологий, используемые в научной деятельности; основные средства и методы математической обработки результатов исследований.</p> <p><b>3 (ПК-2) - II</b></p>	<p>Не имеет четкого представления об основных средствах информационно-коммуникационных технологий, используемых в научной деятельности; основные средства и методы математической обработки результатов исследований.</p>	<p>Частично знает основные средства информационно-коммуникационных технологий, используемых в научной деятельности; основные средства и методы математической обработки результатов исследований.</p>	<p>Понимает и эффективно использует знания об основных средствах информационно-коммуникационных технологий, используемых в научной деятельности; основные средства и методы математической обработки результатов исследований.</p>	<p>Владеет знаниями об основных средствах информационно-коммуникационных технологий, используемых в научной деятельности; основные средства и методы математической обработки результатов исследований.</p>	
	<p><b>Умеет:</b></p> <p>использовать методы математического и алгоритмического моделирования и информационно-коммуникационных технологий при решении</p>	<p>Не способен применять использовать методы математического и алгоритмического моделирования и информационно-коммуникационных технологий при решении</p>	<p>Частично способен применять использовать методы математического и алгоритмического моделирования и информационно-коммуникационных технологий при решении</p>	<p>Владеет способностью применять использовать методы математического и алгоритмического моделирования и информационно-коммуникационных технологий при решении</p>	<p>Способен в совершенстве использовать методы математического и алгоритмического моделирования и информационно-коммуникационных технологий при решении</p>	

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»
	технологий при решении различных научно-исследовательских задач в области приборостроения и изделий медицинского назначения <b>У (ПК-2) – II</b>	различных научно-исследовательских задач в области приборостроения и изделий медицинского назначения	ошибочных технологий при решении различных научно-исследовательских задач в области приборостроения и изделий медицинского назначения	коммуникационных технологий при решении различных научно-исследовательских задач в области приборостроения и изделий медицинского назначения
	<b>Владеть:</b> информационно-коммуникационными технологиями, применяемыми при решении различных научно-исследовательских задач в области приборостроения и изделий медицинского назначения <b>В (ПК-2) – II</b>	Не способен использовать навыки информационно-коммуникационных технологий, применяемых при решении различных научно-исследовательских задач в области приборостроения и изделий медицинского назначения	Частично владеет навыками информационно-коммуникационных технологий, применяемых при решении различных научно-исследовательских задач в области приборостроения и изделий медицинского назначения	Владеет в совершенстве навыками информационно-коммуникационных технологий, применяемых при решении различных научно-исследовательских задач в области приборостроения и изделий медицинского назначения
<b>ПК-3 - II этап</b>	<b>Знает:</b> принципы расчета и построения приборов и систем диагностики, хирургии, терапии и реабилитации <b>З (ПК-3) - II</b>	Не имеет четкого представления о принципах расчета и построения приборов и систем диагностики, хирургии, терапии и реабилитации	Знает минимальные особенности расчета и построения приборов и систем диагностики, хирургии, терапии и реабилитации	Владеет методами расчета и построения приборов и систем диагностики, хирургии, терапии и реабилитации

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Отлично»
Умеет: выбирать методы проектирования биотехнических систем на основе изучения российской и зарубежной технической литературы и патентных источников	Не способен выбирать методы проектирования биотехнических систем на основе изучения российской и зарубежной технической литературы и патентных источников	Частично способен выбирать методы проектирования биотехнических систем на основе изучения российской и зарубежной технической литературы и патентных источников	Владеет способностью выбирать методы проектирования биотехнических систем на основе изучения российской и зарубежной технической литературы и патентных источников	Способен в совершенстве выбирать методы проектирования биотехнических систем на основе изучения российской и зарубежной технической литературы и патентных источников
		У (ПК-3) - II	«Хорошо»	«Отлично»
Владеет: навыками по применению на практике программных и технических средств, связанных с расчетом отдельных компонентов, функциональных модулей и узлов приборов, систем и изделий медицинского назначения	Не владеет навыками анализа биологических объектов в аспекте создания диагностических образов с адекватным выбором физических эквивалентов исследуемых параметров и характеристик объектов	Частично владеет навыками анализа биологических объектов в аспекте создания диагностических образов с адекватным выбором физических эквивалентов исследуемых параметров и характеристик объектов	Владеет навыками анализа биологических объектов в аспекте создания диагностических образов с адекватным выбором физических эквивалентов исследуемых параметров и характеристик объектов	Владеет навыками анализа биологических объектов в аспекте создания диагностических образов с адекватным выбором физических эквивалентов исследуемых параметров и характеристик объектов в совершенстве
		В (ПК-3) - II	«Хорошо»	«Отлично»

**Примерные вопросы по научно-квалификационной работе (диссертации) для оценки научного доклада**

1. Пояснить цель НКР, степень её достижения, поставленную научную задачу, частные подзадачи, порядок их решения.
2. Обосновать актуальность темы НКР, разрешаемое в ней противоречие. Центральная идея НКР.
3. Пояснить сущность основных результатов НКР.
4. Пояснить какие методики и (или) методы использовались для получения результатов НКР, обосновать их применимость в исследуемой профессиональной области.
5. Обосновать принятые в НКР решения.
6. В чём заключается научная новизна результатов НКР?
7. Обосновать достоверность научных результатов НКР.
8. В чём заключается теоретическая и практическая значимость результатов НКР?
9. Пояснить эффект от принятых в НКР решений в сравнении с другими известными.
10. Раскрыть сущность основных понятий (терминов), используемых в НКР.
11. Где были опубликованы, апробированы и реализованы основные результаты НКР?



## **VIII. Перечень учебной литературы и источников информации вЭБС**

### **Основная литература:**

1. Кореневский Н.А. Введение в направлении подготовки « Биотехнические системы и технологии».- Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии. 2018.-360с.
2. Кореневский Н.А., Попечителей Е.П. Биотехнические системы медицинского назначения.- Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии. 2019.-688с.
3. Кореневский Н.А., Юлдашев З.М. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Общие вопросы проектирования.-Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии. 2018.-312стр.
4. Березин С.Я. Основы кибернетики и управления в биотехнических системах.-Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии. 2018.-244с.
5. Кореневский Н.А., Попечителей Е.П. Узлы и элементы биотехнических систем.- Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии. 2018.-448с.
6. Попечителей Е.П. Системный анализ медико-биологических исследований.-Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2016.-420с.
7. Устюжанин В.А., Яковлева И.В. Моделирование биотехнических систем.- Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии. 2018.-216с.
8. Филист С.А., Шаталов О.В. Проектирование измерительных преобразователей для систем медико-экологического мониторинга.-Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии. 2018.-408с.
9. Устюжанин В.А. Технические средства диагностики и лечебного воздействия.- Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии. 2018.-392с.
10. Кореневский Н.А., Юлдашев З.М. Приборы, аппараты, системы и комплексы медицинского назначения (5 книг).-Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии. 2019.
11. Алиев Э.А. Моделирование систем с переменными во времени параметрами в прикладных задачах радиоэлектроники и медицины.-Махачкала: ИЦ ФГБОУ ВО « ДГТУ», 2017.-148с.
12. Математические и компьютерные методы в медицине, биологии и экологии: монография/ под науч. ред. В.И. Левина.- Вып.2. Пенза; Москва: ПДЗ: МИЭМП. 2013. - 112с.
13. Методики и средства измерения физиологических констант организма человека. - Махачкала: Изд-во «ЦСМОСипР», 2014.-332 с.
14. Методы измерения, анализа и обработки медико-биологических сигналов и данных. Махачкала: ДГТУ. 2014.
15. Агаханян Т.М. Электронные устройства в медицинских приборах : уч. пособие – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2005 – 510 с.
16. Магомедов Д.А., Ахлаков М.К. и др. Системы с переменными во времени параметрами в медико-биологических и экологических исследованиях. – СПб.: Политехника, 2011. – 284с.
17. Абдулаев Ш. –С.О. Системы автоматизированного проектирования приборов микроэлектроники (САПР микроэлектроники). – Махачкала. Наука РАН, 2011. - 232с.
18. Магомедов Д.А., Пирбудагов Г.М. Моделирование объектов и процессов в медико-биологических исследованиях (уч. пособие с грифом УМО). - Махачкала. ДГТУ. 2010. 287с.
19. Падерно П.И., Попечителей Е.П. Надежность и эргономика биотехнических систем. - СПб.: Элмор. 2007. - 264с.
20. Волькенштейн М.В. Биофизика. – СПб.: ЛАНЬ. 2008. – 608с. ил.
21. Кореневский Н.А., Попечителей Е.П. Приборы и технические средства для терапии. Курск: КГТУ, 2005.
22. Дупаев А.В., Евстигнеев А.Р., Шалобаев Е.В. Лазерные терапевтические устройства. – Орел: ОГТУ, 2005.

23. Мусалов Г.Г., Попечителев Е.П. Физиологические константы организма человека. Методики и средства измерения. Выпуск 2: Сердечно-сосудистая система. Системы поддержания гомеостаза. – Махачкала: ДГТУ, 2010.
24. Григорьев, Д.А. Педагогика высшего образования: теоретические и методические основы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.А. Григорьев, Г.А. Торгашев. - Электрон. текстовые данные.- М.: Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России), 2014.- 188 с.- Режим доступа: <http://www.inchbookshop.ru/47250.html>
25. Ильин, М.В. Разработка содержания профессионального образования на основе компетентностного подхода [Электронный ресурс]: методические рекомендации / М.В. Ильин, Э.М. Калицкий. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. - 91 с. - 978-985-503-619-8. - Режим доступа: <http://www.ripo.by/ru/47250.html>
26. Пустынникова, Е.В. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Пустынникова. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа. 2018. - 126 с. - 978-5-4486-0185-9. - Режим доступа: <http://www.aypibookshop.ru/47250.html>
27. Кокорева, Е.А. Педагогика и психология труда преподавателя высшей школы [Электронный ресурс]: учебное пособие в вопросах и ответах / Е.А. Кокорева, А.Б. Курдюмов, Г.В. Сорокина-Исполатова. - Электрон. текстовые данные. - М.: Институт мировых цивилизаций, 2017. - 152 с. - 978-5-7117-0800-1. - Режим доступа: <http://www.inchbookshop.ru/47250.html>
28. Михалкин, Н.В. Методология и методика научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов / Н.В. Михалкин. - Электрон. текстовые данные. - М.: Российский государственный университет правосудия, 2017. - 272 с. - Режим доступа: <http://www.inchbookshop.ru/47250.html>
29. Организация и ведение научных исследований аспирантами [Электронный ресурс]: учебник / Е.Г. Анисимов [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - М.: Российская таможенная академия, 2014. - 278 с. - Режим доступа: <http://www.inchbookshop.ru/47250.html>
30. Шарипов, Ф.В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ф.В. Шарипов. - Электрон. текстовые данные. - М.: Логос, 2016. - 448 с. - 978-5-98704-587-9. - Режим доступа: <http://www.inchbookshop.ru/47250.html>
31. Бобрович, Т.А. Методика преподавания общепрофессиональных и специальных учебных предметов (дисциплин) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Т.А. Бобрович, О.А. Беляева. - Электрон. текстовые данные.- Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. - 196 с. - Режим доступа: <http://www.ripo.by/ru/47250.html>
32. Пионова, Р.С. Педагогика высшей школы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.С. Пионова. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Вышэйшая школа, 2005. - 303 с. - Режим доступа: <http://www.inchbookshop.ru/47250.html>
33. Кручинин, В.А. Психология и педагогика высшей школы. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.А. Кручинин, Н.Ф. Комарова. - Электрон. текстовые данные. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 197 с. - Режим доступа: <http://www.inchbookshop.ru/47250.html>
34. Инновации в науке и педагогике. Проблемы и перспективы развития [Электронный ресурс]: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции «Исполнительское искусство и педагогика. История, теория, практика. К 100-летию со дня рождения С.Т. Рихтера» (22 мая 2015) / Е.А. Алексеева [и др.].- Электрон. текстовые данные.- Саратов: Саратовская государственная консерватория имени Л.В. Собинова, 2016. - 202 с. - Режим доступа: <http://www.inchbookshop.ru/47250.html>
35. Джурунский, А.Н. Педагогика и образование в России и в мире на пороге двух тысячелетий. Сравнительно-исторический контекст [Электронный ресурс]: монография / А.Н.

- Джуринский. - Электрон. текстовые данные. - М.: Прометей, 2011. - 152 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8779.html>
36. Коржуев, А.В. Научное исследование по педагогике. Теория, методология, практика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Коржуев, В.А. Попков. - Электрон. текстовые данные. - М.: Академический Проект, Трикста, 2008. - 288 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4141.html>
37. Физические и технические основы томографии и применение ее в медицине [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Саттаров, С.Г. Семенова, И.С. Разина, И.А. Валеев. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. - 144 с. - 978-5-7882-1732-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4826.html>
38. Абдуллин, И.Ш. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Ш. Абдуллин, Е.А. Панкова, Ф.С. Шарифуллин. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. - 106 с. - 978-5-7882-1235-7. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/2949.html>
39. Кашапов, Н. Ф. Лазеры и их применение в медицине [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ф. Кашапов, Г.С. Лучкин, М.Ф. Самигуллин; под ред. Н.Ф. Кашапова. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. - 95 с. - 978-5-7882-1073-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6715.html>
40. Медицинская аппаратура. Полный справочник [Электронный ресурс] / М.Ю. Ишманов, С.А. Попов, С.А. Попович [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Научная книга, 2019. - 399 с. - 978-5-9758-1838-6. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48101.html>
41. Магнитотерапия. Теоретические основы и практическое применение [Электронный ресурс] / В.С. Улащик, А.С. Плетнев, Н.В. Войченко, С.В. Плетнев; под ред. В.С. Улащика. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Белорусская наука, 2015. - 380 с. - 978-985-08-1853-9. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39811.html>
42. Электрокардиография [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.М. Иванов, Ю.А. Юдаева, М.В. Баталина, И.А. Баталина. - Электрон. текстовые данные. - Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2013. - 72 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21880.html>
43. Самойлов, В.О. Медицинская биофизика [Электронный ресурс] / В.О. Самойлов. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: СпецЛит, 2013. - 564 с. - 978-5-299-00518-9. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/436913.html>
44. Пушкарева А.Е. Методы математического моделирования в оптике биоткани [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пушкарева А.Е. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Университет ИТМО, 2008. - 103 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1783.html>
45. Нюшков, Б.Н. Волоконная оптика и волоконные лазерные системы. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Н. Нюшков. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. - 56 с. - 978-5-7782-1346-3. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43507.html>
46. Оптическая неинвазивная диагностика в медико-биологической практике: лабораторный практикум: учеб. пособие [Электронный ресурс] / А.В. Дунаев, Е.В. Потапова, Е.А. Жеребцов, А.И. Жеребцова, В.В. Дремин, И.Н. Маковик. - Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2016. - 96 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48101.html>

47. Технические методы диагностики. Пассивные методы диагностических исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Давыдова, Е.В. Потапова, М. В. Лунин. - Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2016. - 96 с. - Режим доступа: [http://elibrary.univer-orl.ru/e-library/-ru/-ru/avtor/144/davydova-davydova-pota-pota-lunin/144-texnicheskie-metody-dia.html](http://elibrary.univer-orl.ru/e-library/-ru/-ru/avtor/144/davydova-davydova-pota-pota-pota-lunin/144-texnicheskie-metody-dia.html)
48. Ашихмин, В.Н. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ашихмин В.Н., Гитман М.Б., Келлер И.Э. - Электрон. текстовые данные. - М.: Логос, 2004. - 439 с. - Режим доступа: <http://www.ipbbooks.ru/ru/140/>
49. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л. - Электрон. текстовые данные. - Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. - 271 с. - Режим доступа: <http://www.ipbbooks.ru/ru/745.html>
50. Полякова, Н.С. Математическое моделирование и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению домашнего задания/ Полякова Н.С., Дерябина Г.С., Федорчук Х.Р. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. - 36 с. - Режим доступа: <http://www.ipbbooks.ru/ru/3105.html>
51. Губарь, Ю.В. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]/ Губарь Ю.В. - Электрон. текстовые данные. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 178 с. - Режим доступа: <http://www.ipbbooks.ru/ru/3401.html>
52. Буйначев, С.К. Применение численных методов в математическом моделировании [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буйначев С.К. - Электрон. текстовые данные. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 72 с. - Режим доступа: <http://www.ipbbooks.ru/ru/6195.html>
53. Биофизика для инженеров. В 2 т. Т. 1. Биоэнергетика, биомембранология и биологическая электродинамика [Текст]: учеб. пособие для вузов / Е.В. Бигдай, С.П. Вихров, Н.В. Гривенная, В.М. Редькин, В.О. Самойлов, Б.И. Чигирев. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008. - 492 с. (17 экземпляров)
54. Биофизика для инженеров. В 2 т. Т. 2. Биомеханика, информация и регулирование в живых системах [Текст]: учеб. пособие для вузов / Е.В. Бигдай, С.П. Вихров, Н.В. Гривенная, В.М. Редькин, В.О. Самойлов, Б.И. Чигирев. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008. - 456 с. (18 экземпляров)
55. Попечителей, Е.П. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст]: учебник / Н.А. Корневский Е.П. Попечителей. - М.: ТНТ, 2012. - 986 с. (23 экземпляра)
56. Попечителей, Е.П. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника [Текст]: учеб. пособие / Е.П. Попечителей, Н.А. Корневский: под ред. Е.П. Попечителей. - М.: Высшая школа, 2002. - 470 с.: ил. (13 экземпляров)
57. Бондарева, Л.А. Биотехнические медицинские системы терапевтического назначения [Текст]: учеб. пособие / Л.А. Бондарева, А.В. Дунаев. - Орел: ОрелГТУ, 2005. - 67 с. (72 экземпляра)
58. Советов, Б.Я. Моделирование систем [Текст]: учебник для вузов [Текст] / Б.Я. Яковлев, С.А. Советов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2009. - 342 с. (5 экземпляров)
59. Александров, М.Т. Лазерная клиническая биофотометрия (теория, эксперимент, практика) [Текст] / М.Т. Александров. - М.: Техносфера, 2008. - 584 с. (9 экземпляров)

### Дополнительная литература:

1. Попечителей Е.П. Человек в биотехнической системе.- Старый Оскол: Тонкие наукоёмкие технологии, 2016.-584с.
2. Бегун П.И. Биомеханическое моделирование объектов протезирования.- СПб.: Политехника, 2011.-464с.
3. Бегун П.И., Шукейло Ю.А. Биомеханика: Учебник для вузов. –СПб.: Политехника, 2000. – 463 с. ил.
4. Берлиен Х.П., Мюллер Г.Й. Прикладная лазерная медицина: Учебное и справочное пособие /перев. с нем.. М. Интерэксперт. 1997. 342 с.
5. Биотехнические системы: Теория и проектирование /под ред. проф. В.М.Ахутина. Л., ЛГУ, 1981.
6. Биофизика: Учебное пособие.- М.: Арктос – Вика- пресс. 1996.- 256с
7. Гланц С. Медико-биологическая статистика /Пер. с англ. – М.: Прак-тика, 1998. – 459 с.
8. Гилмор Ч. Введение в микропроцессорную технику. Пер с англ. – М.: Мир, 1984, 24 с.
9. Гусев В.Г. Методы и технические средства для медико-биологических исследований : Уч. пособие Ч.1. Ч.2. Ч.3 – Уфа. УГАТУ. 2001 г.
10. Гусев В.Г. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него: уч. Пособие – М.: Машиностроение. 2004. 597 с.
11. Османов А.О., Алиев Э.А. Информационные системы и компьютерные технологии в медицине. - Махачкала. ДГМА - ДГТУ, 2005. – 400с.
12. Сидоренко В.М. Молекулярная спектроскопия биологических сред. – М.: Высш. шк., 2004. – 191с.
13. Бакалов В.П. Электроника в биологии и медицине – М.: Радио и связь. 1998. 176 с.
14. Бакалов В.П. Основы биотелеметрии – М.: Радио и связь. 2001. 352 с.
15. Кардиомониторы. Аппаратура непрерывного контроля ЭКГ /Под ред. А.Л.Барановского, А.П.Немирко -М.: Радио и связь. 1993.-248 с.
16. Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Общая метрология.- М., ИПК Издательство стандартов, 2001.
17. Лазеры в хирургии. / Под.ред. О.К Скобелкина – М.: Медицина. 1989 г.
18. Микрокомпьютерные медицинские системы: Проектирование и применения /Пер. с англ. – М.: Мир. 1983. – 544 с.
19. Применение ультразвука в медицине: Физические основы: Пер. с англ. /Под ред. К.Хилла. - М.: Мир. 1989. - 568 с.
20. Попечителей Е.П. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии М.:Высшая школа. 2003 г. – 279 с.
21. Системы комплексной электромагнитотерапии. / Под ред. Беркутова А.М. : и др.- М.: Лаборатория базовых знаний, 2000-367 с.
22. Физико-химические методы анализа /под ред. В.Б. Алесковского, Ле-нинград: Химия. 1988. 316 с.
23. Попечителей Е.П. Методы медико-биологических исследований. Системные аспекты – Житомир. ЖИТИ. 1997 -186 С.
24. Корневский Н.А., Попечителей Е.П. Проектирование электронной медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий. Курск - СПб, 1999.- 537 с.
25. Корневский Н. А., Попечителей. Е.П., Гадалов В.Н. Проектирование медицинской аппаратуры , основанной на электрическом взаимодействии с биообъектами. Курск, КГТУ, 1997.
26. Ливенцев Н.М., Ливенсон А.Р. Электромедицинская аппаратура. М.: Медицина. – 1981. – 335 с.
27. Лисовский В.А., Елисеев В.А. Слуховые приборы и аппараты.- М.: Радио и связь, 1991.- 192 с.
28. Основы инженерной психологии / под. ред. Б.Ф. Ломова – М.: Высшая школа , 1997 г.
29. Приезжаев А.В., Тучин В.В., Шубочкин Л.П. Лазерная диагностика в биологии и медицине – М.: Наука. 1989 г.
30. Попечителей Е.П., Корневский Н.А. Электрофизиологическая и фото-метрическая медицинская техника. – М.: Высшая школа, 2002. 274 с.

31. Гкаченко Б.Н. физиология человека - М.: Наука. 1997 г.
32. Шальдах М., Электрокардиотерапия. Технические аспекты электро-кардиостимуляции., СПб.- 1992.
33. Троицкий И.Н. Компьютерная томография- М.: Знание. 1998 г.
34. Косолапова, Л.А. Методика преподавания педагогики в высшей школе [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Косолапова. - Электрон. текстовые данные. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. - 144 с. — 978-5-85218-857-1. - Режим доступа: <http://www.gipsokniga.ru/ru/9785852188571.html>
35. Психолого-педагогическое сопровождение образовательной среды в условиях внедрения новых образовательных стандартов [Электронный ресурс]: монография / И.С. Якиманская [и др.]. 35. Электрон. текстовые данные. - Оренбург: Оренбургский государственный университет. ЭБС АСВ. 2015. - 124 с. - 978-5-7410-1254-3. - Режим доступа: <http://www.gipsokniga.ru/ru/9785741012543.html>
36. Самойлов В.Д. Педагогика и психология высшей школы. Андрогогическая парадигма [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов/ Самойлов В.Д. - Электрон. текстовые данные. - М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2017. - 207 с. - Режим доступа: <http://www.gipsokniga.ru/ru/9785815281111.html>
37. Соколов, Е.А. Психология познания. Методология и методика преподавания [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Соколов. - Электрон. текстовые данные. - М.: Логос. Университетская книга. 2012. - 383 с. - 978-5-98699-038-5. - Режим доступа: <http://www.gipsokniga.ru/ru/9785986990385.html>
38. Громкова М.Т. Педагогика высшей школы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов педагогических вузов/ Громкова М.Т. - Электрон. текстовые данные. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 446 с. - Режим доступа: <http://www.gipsokniga.ru/ru/9785815281111.html>
39. Новиков, А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Новиков А.М., Новиков Д.А. - Электрон. текстовые данные. - М.: Либроком. 2010. - 280 с. - Режим доступа: <http://www.gipsokniga.ru/ru/9785986990385.html>
40. Петрова, О.О. Педагогика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.О. Петрова, О.В. Долганова, Е.В. Шарохина.- Электрон. текстовые данные.- Саратов: Научная книга, 2012. - 191 с. - Режим доступа: <http://www.gipsokniga.ru/ru/9785986990385.html>
41. Попков, В.А. Методология педагогики [Электронный ресурс]: учебное пособие для слушателей системы дополнительного профессионального образования преподавателей высшей школы/ В.А. Попков, А.В. Коржувев. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2007. - 208 с. - Режим доступа: <http://www.gipsokniga.ru/ru/9785986990385.html>
42. Вихров, С.П. Взаимодействие полей и излучений с биологическими объектами [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.П. Вихров, Т.А. Холомина, Н.В. Гривенная. - 2-е изд. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 157 с. - 978-5-4487-0368-3. - Режим доступа: <http://www.gipsokniga.ru/ru/9785448703683.html>
43. Илясов, Л.В. Физические основы и технические средства медицинской визуализации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В. Илясов. - Электрон. текстовые данные. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 324 с. - Режим доступа: <http://www.gipsokniga.ru/ru/9785986990385.html>
44. Данилов, А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р. - Электрон. текстовые данные. - Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. - 296 с. - Режим доступа: <http://www.gipsokniga.ru/ru/9785986990385.html>
45. Зенкин, В.И. Практический курс математического и компьютерного моделирования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Зенкин В.И. - Электрон. текстовые данные. - Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2006. - 152 с. - Режим доступа: <http://www.gipsokniga.ru/ru/9785986990385.html>
46. Градов, В.М. Компьютерные технологии в практике математического моделирования. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.М. Градов. - Электрон. текстовые данные. - М.:

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006. - 48 с. - Режим доступа: <http://www.iprbooks.ru/4022.html>

47. Инструментальные средства математического моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Золотарев [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011. - 90 с. - Режим доступа: <http://www.iprbooks.ru/40963.html>

48. Дуев, С.И. Решение задач математического моделирования в системе MathCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.И. Дуев. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 128 с. - Режим доступа: <http://www.iprbooks.ru/31498.html>

#### Перечень ЭБС:

1. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» <http://books.lan.ru/>.
2. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbooks.ru/>.

#### IX. Перечень лицензионного программного обеспечения

- 1 Операционная система, Microsoft Windows 7 Professional, OEM-лицензия
- 2 Пакет офисных приложений, Microsoft Office 2007 Professional, лицензионное соглашение
- 3 Антивирусное программное обеспечение, Антивирус Касперского, лицензионное соглашение
- 4 Система автоматизированного проектирования, AutoCAD, Бесплатное ПО, подписка Autodesk, ПО для образовательных учреждений
- 5 Система компьютерной алгебры, Mathcad 15, лицензионное соглашение
- 6 Файловый архиватор, 7 Zip, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО
- 7 ПО для создания трёхмерной компьютерной графики, Blender, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО
- 8 Система автоматизированного проектирования, КОМПАС-3D LT, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО
- 9 Веб-браузер, Mozilla Firefox, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО
- 10 Текстовый редактор, NotePad ++, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО
- 11 HTML-редактор, NVU, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО
- 12 Язык программирования, PascalABC.Net, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО
- 13 Язык программирования, Python, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО
- 14 Пакет прикладных математических программ, scilab, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО
- 15 Биоинформационное программное обеспечение, Ugene, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО
- 16 Просмотр файлов в формате DJV и DjVu, WinDjView, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

#### X. Перечень современных профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий) и информационных справочных систем

1. Web of Science Core Collection
2. АИБС БД «LIBERMEDIA»
3. Информационно-справочная система «Техэксперт»
4. БД zbMATH
5. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»
6. Интерактивная мультитематическая БД «Springerlink»

## **XI. Сведения о материально-техническом обеспечении**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает специализированные помещения:

1. Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, в том числе мультимедийным оборудованием.
2. Специализированные помещения для самостоятельной работы аспирантов, оснащенные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **XII. Методические материалы**

Подготовка к государственной итоговой аттестации выполняется последовательно на протяжении всего курса обучения аспиранта и состоит из отдельных этапов. Содержание и состав каждого этапа подготовки аспиранта составляется совместно с научным руководителем и утверждается на профильной кафедре, к которой прикреплен аспирант.

Подготовка к государственному экзамену является формой самостоятельной работы обучающегося. Ее эффективной организации будут способствовать рекомендованные перечни основной и дополнительной литературы, информационных и электронно-образовательных ресурсов. В ходе подготовки к государственному экзамену рекомендуется составить развернутый план ответа, что обеспечит логическую последовательность изложения материала. Продумывая структуру ответа, необходимо: уделить внимание раскрытию теоретической сущности явления или понятий, осветить содержание и закономерности рассматриваемых явлений, отразить состояние их изученности в современном образовании, привести примеры из научно-исследовательской, образовательной практики, реальной жизни, показать возможности решения проблемы с использованием современных методов педагогики, возможности внедрения в практику рекомендаций, разработанных по результатам решения проблемы. Аспирант должен продемонстрировать на государственном экзамене владение категориальным аппаратом психолого-педагогических наук, показать умение использовать теоретические и практические аспекты образования для анализа современных психологических и педагогических проблем, применять их для решения профессиональных задач. При подготовке к государственной итоговой аттестации аспирант пользуется всем набором методов и средств современных информационных технологий: изучает содержание отечественной и зарубежной литературы по предмету исследования, выполняется анализ и оценка текущих результатов современной отечественной и зарубежной науки выбранного направления, использует Интернет-технологии для сбора, анализа и оценки степени развития педагогической науки.

При подготовке доклада по НКР аспирант должен использовать современные наукометрические технологии при анализе и обработке информации, выяснении тенденций развития и оценки важности проблем в выбранном научном направлении.

В ходе подготовки научного доклада его целесообразно разделить на три части.

1. В первой части необходимо обосновать актуальность темы исследования и состояние ее разработанности в области педагогики и образования; указать проблему, цель, объект, предмет, гипотезу, задачи исследования; охарактеризовать методологическую базу и теоретические основы исследования, перечислить использованные методы (методики); обосновать достоверность полученных результатов; указать научную новизну, теоретическую и практическую значимость исследования.
2. Во второй части следует осветить основное содержание работы в соответствии с ее логикой и структурой, сформулировать основные выводы, подтверждающие или опровергающие изначально выдвинутую гипотезу, и перспективы дальнейшего исследования проблемы.



3. Третья часть должна состоять из краткого библиографического описания публикаций автора по теме выполненного исследования. Доклад обычно оканчивается словами: «Доклад окончен. Спасибо за внимание».

Рекомендуется подготовить к представлению научного доклада раздаточный материал для членов государственной экзаменационной комиссии (в бумажных копиях по числу членов комиссии) или мультимедийную презентацию. Таблицы, графики, рисунки и прочий наглядный материал, используемый при выступлении с докладом, должны быть тщательно продуманы. Следует отобрать только то, что действительно необходимо при изложении материала и будет доступно иллюстрировать основные положения доклада, облегчая их восприятие слушателями. Перегруженность демонстрационными средствами рассеивает внимание слушателей и может снизить общее впечатление от выступления. Важно обратить особое внимание на то, как демонстрационные средства будут вписываться в устное сообщение, раскрывать и дополнять его. Таблицы, графики, рисунки должны быть выполнены таким образом, чтобы аудитория могла рассмотреть, что на них изображено и написано. Наиболее распространенным способом визуализации научного доклада в настоящее время выступает мультимедийная презентация. Она должна быть выполнена в такой же строгой и лаконичной форме, как и сам доклад.

Подготовленные текст научного доклада и демонстрационный материал к нему аспирант представляют научному руководителю для проверки не позднее двух недель до назначенной даты представления доклада.