

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта

Программа дисциплины

Научно-исследовательская деятельность

направление подготовки

03.06.01 Физика и астрономия

направленность программы

Радиофизика

для аспирантов **1 - 4** годов обучения

Калининград

2021 г.

Лист согласования

Составитель: Д. ф.-м.н., профессор, профессор ИФМНИИТ Захаров В.Е.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Объем и содержание НИД.....	11
3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	15
4. Ресурсное обеспечение.....	15
4.1. Перечень основной и дополнительной литературы.....	15
4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	16
5. Перечень информационных технологий, используемых при обучении ...	17
6. Описание материально-технической базы	17
7. Язык преподавания... ..	18
8. Преподаватели	18
Приложение 1. Оценочные средства по по научно-исследовательской деятельности	19
1. Пояснительная записка.....	19
2. Показатели, критерии и шкалы оценивания сформированности компетенций	23
2.1. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций.....	23
2.2. Шкалы оценивания сформированности компетенций.....	43
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	46
4. Примерный перечень заданий	48

1. Пояснительная записка

Цель освоения программы аспирантуры «Радиофизика» направления подготовки **03.06.01 «Физика и астрономия»** – это подготовка квалифицированного преподавателя-исследователя, обладающего системой универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, способного и готового для самостоятельной профессиональной деятельности.

В структуре учебного плана научно-исследовательская деятельность относится к вариативной части, блоку БЗ «Научные исследования».

НИД проводится в течение всего периода обучения, выполняется в соответствии с индивидуальным планом аспиранта одновременно с учебным процессом и практиками.

Итогом научных исследований является представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации

Цель научно-исследовательской деятельности: выполнение научных исследований на основе углубленных профессиональных знаний и написание диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, формирование способности и готовности к выполнению профессиональных функций в научно-исследовательских организациях, к аналитической и инновационной деятельности в профессиональных областях, соответствующих направлению подготовки.

Задачи научно-исследовательской деятельности: обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения; формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований; самостоятельное

формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний.

Компетенции, формируемые у аспиранта в результате научных исследований:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции
1	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
2	УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
3	УК-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
4	ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
5	ОПК-2	Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
6	ОПК-3	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
7	ОПК-5	Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях
8	ОПК-6	Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав
9	ОПК-7	Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности
10	ПК-1	Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской деятельности и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук
11	ПК-2	Владение современной научной парадигмой в избранной области науки и умение интегрировать и активизировать результаты собственных исследований в рамках научной парадигмы

Перечень знаний, умений и владений аспиранта в результате научных исследований:

Код формируемой компетенции	Планируемые результаты
УК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы системного анализа применительно к своей профессиональной деятельности; - методики выполнения синтеза решений в научных исследованиях; - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать возможные их результаты; - применять методы научного анализа в своей профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
УК-3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные формы организации исследовательских и проектных работ; - нормативные документы для составления заявок, грантов; - требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикациям в рецензируемых научных изданиях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить заявки на получение грантов и заключения контрактов по научно-исследовательской работе в профессиональной сфере; - ориентироваться в стандартах и правилах в области оформления отчетов о выполненных научных исследованиях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ; - навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в коллективе.
УК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - этические нормы и принципы осуществления образовательной и научно-исследовательской деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами организации межличностного взаимодействия в профессиональной сфере на основе этических принципов.
ОПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы теоретических и экспериментальных исследований и разработки элементов и устройств вычислительной

	<p>техники и систем управления;</p> <p>- современные методы теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.</p> <p>Уметь:</p> <p>- выбирать и использовать наиболее эффективные методы и инструменты для экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования в области информатики и вычислительной техники.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками формального описания объектов теоретического исследования, подбора математических методов для построения моделей функционирования элементов, устройств, вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей;</p> <p>- навыками применения математических методов обработки результатов экспериментальных исследований, интерпретации их в соответствии с разрабатываемыми теоретическими методами.</p>
ОПК-2	<p>Знать:</p> <p>- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в исследованиях и разработках вычислительной техники и программного обеспечения.</p> <p>Уметь:</p> <p>- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;</p> <p>- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов.</p>
ОПК-3	<p>Знать:</p> <p>- современное состояние в научных исследованиях в области радиофизики</p> <p>Уметь:</p> <p>- выбирать наиболее подходящие методы теоретического исследования и применять их в области радиофизики;</p> <p>- самостоятельно определять перспективные направления исследований и находить соответствующие математические методы, методы анализа и синтеза алгоритмов, устройств и систем.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками самостоятельной постановки задачи исследований, формирования математических описаний и моделей, критической оценки полученных результатов;</p> <p>- навыками самостоятельного использования современных программных комплексов для математического моделирования, имитационного моделирования, обработки экспериментальных результатов научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники.</p>
ОПК-5	<p>Знать:</p> <p>- основные задачи, содержание и направления научно-педагогической деятельности; структуру и принципы организации методической работы по проектированию и осуществлению учебного процесса в вузе;</p>

	<p>- пути и технологии систематизации, обобщения и распространения методического опыта (отечественного и зарубежного) в профессиональной области;</p> <p>- современные подходы в обучении иностранным языкам, обеспечивающим развитие языковых, интеллектуальных и познавательных способностей, ценностных ориентаций обучающихся; новые педагогические технологии воспитания и обучения.</p> <p>Уметь:</p> <p>- выступить организатором педагогического процесса в коллективе; вести научную и педагогическую работу, используя знание предметов специализации; использовать в профессиональной деятельности достижения отечественного и зарубежного методического наследия;</p> <p>- нести ответственность за профессиональный уровень своих мероприятий в целом; фиксировать все этапы практики в отчетных документах и своевременно их сдать;</p> <p>- анализировать возникающие в педагогической деятельности затруднения и принимать план действий по их разрешению; осуществлять самоконтроль и самооценку процесса и результата педагогической деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками педагогической деятельности, организации учебного процесса в соответствии с установленными требованиями; различными технологиями и конкретными методиками обучения;</p> <p>- методикой проведения психолого-педагогических исследований; навыками постоянного саморазвития, повышения своей квалификации и мастерства; способностями критически оценить свои достоинства и недостатки; творческим подходом к использованию знаний, умений, навыков в практической деятельности;</p> <p>- правилами техники безопасности в работе с устройствами, компьютерной техникой, различным оборудованием используемыми в ходе проведения занятий.</p>
ОПК-6	<p>Знать:</p> <p>- современные технические способы и средства представления научно-технической информации в виде докладов, презентаций, рефератов, статей, монографий.</p> <p>Уметь:</p> <p>- определять важные и второстепенные блоки научной информации при подготовке докладов, проводить системный анализ важнейших факторов, влияющих на результат научного исследования;</p> <p>- грамотно и доходчиво излагать сложные теоретические выводы, заключения и методы, выявлять наиболее существенные для представления новые научные и экспериментальные результаты.</p> <p>Владеть:</p> <p>- грамотной русской речью, иностранным языком в объеме, позволяющем излагать содержание научных исследований в области информатики и вычислительной техники.</p>
ОПК-7	<p>Знать:</p> <p>- особенности патентования и лицензирования инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники.</p> <p>Уметь:</p> <p>- выбирать и критически оценивать технические разработки, алгоритмы</p>

	<p>и программы, аналогичные собственным разработкам.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками патентного поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; - навыками подготовки документации для патентной защиты и лицензирования разработанных инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники.
ПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современное научное состояние по областям исследования, основные библиографические базы данных и основные научные журналы, публикующие статьи по направлению; - основные подходы к построению дискретных и непрерывных математических моделей; - методологию построения моделей, методы их исследования на устойчивость, сходимость, оценки погрешности; - основные регламентирующие документы и положения к содержанию и оформлению диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук; - основы статистической обработки данных расчетов и экспериментальных исследований; - возможности имеющихся программных комплексов по данной научной тематике; - основы проверки адекватности математических моделей; - место математического моделирование в системе научных знаний; - возможности внедрения научных результатов через гранты, научные проекты и регистрацию программных продуктов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в информационных и библиометрических базах данных, научных публикациях в журналах - осуществлять и реализовывать основные подходы к построению дискретных и непрерывных математических моделей; - применять методы исследования математических моделей на устойчивость, сходимость, оценки погрешности; - исследовать основные регламентирующие документы и положения к требованиям ученой степени кандидата наук и оформлению диссертационной работы; - пользоваться методами статистической обработки данных расчетов и экспериментальных данных; - использовать программные комплексы, вычислительные пакеты и информационные технологии по тематике научного направления; - пользоваться методами проверки адекватности математических моделей; - пользоваться аппаратом математического моделирования при разработке математических моделей в системе научных и технических знаний, производственных, технологических и социальных процессов; - использовать возможность внедрения авторских научных результатов через системы грантов, научных проектов и регистрацию

	<p>программных продуктов.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информационными и библиометрическими базами данных - основными подходами к построению дискретных и непрерывных математических моделей; - методами исследования математических моделей на устойчивость, сходимость, оценки погрешности; - основными регламентирующими документами и положениями к требованиям ученой степени кандидата наук и оформлению диссертационной работы; - методами статистической обработки данных расчетов и экспериментальных данных; - программными комплексами, вычислительными пакетами и информационными технологиями по тематике научного направления; - методами проверки адекватности математических моделей; - аппаратом математического моделирования при разработке математических моделей в системе научных и технических знаний, производственных, технологических и социальных процессов; - возможностями внедрения авторских научных результатов через системы грантов, научных проектов и регистрацию программных продуктов.
ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные фундаментальные основы при разработке непрерывных и дискретных математических моделей объектов, процессов и явлений; - качественные и приближенные аналитические методы исследования математических моделей; - эффективные численные методы и алгоритмы для проведения вычислительного эксперимента; - математические детерминированные и статистические методы, алгоритмы и подходы проверки адекватности математических моделей на основе данных натурального эксперимента; - математические методы и алгоритмы интерпретации натурального эксперимента на основе его математической модели; - информационные системы компьютерного и имитационного моделирования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные фундаментальные основы при разработке непрерывных дискретных математических моделей объектов, процессов и явлений; - использовать качественные и приближенные аналитические методы исследования математических моделей; - применять эффективные численные методы и алгоритмы для проведения вычислительного эксперимента; - использовать математические детерминированные и статистические методы, алгоритмы и подходы проверки адекватности математических моделей на основе данных натурального эксперимента; - применять математические методы и алгоритмы интерпретации натурального эксперимента на основе его математической модели; - использовать информационные системы компьютерного и

	<p>имитационного моделирования для построения математических моделей в научных исследованиях, технических, медицинских и социальных системах.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- основными фундаментальными основами при разработке непрерывных и дискретных математических моделей объектов, процессов и явлений;- качественными и приближенными аналитическими методами исследования математических моделей;- эффективными численными методами и алгоритмами для проведения вычислительного эксперимента;- математическими детерминированными и статистическими методами, алгоритмами и подходами проверки адекватности математических моделей на основе данных натурального эксперимента;- математическими методами и алгоритмами интерпретации натурального эксперимента на основе его математической модели;- информационными системами компьютерного и имитационного моделирования.
--	---

2. Объем и содержание НИД

Научно-исследовательская деятельность реализуется в соответствии с индивидуальным планом работы аспиранта, согласованным с научным руководителем и утвержденным Ученым советом института.

Научно-исследовательская деятельность должна включать:

- обзор научно-технических достижений в исследуемой области;
- патентные исследования (при необходимости);
- теоретические исследования;
- экспериментальные исследования.

НИД аспиранта, как правило, должна предполагать экспериментальные исследования, выполнение которых основано на знаниях, приобретенных в результате проведения научных исследований или на основе практического опыта, и направлены на достижение поставленных в научной работе целей и задач.

При выборе направления исследования следует руководствоваться следующим:

– результатом фундаментальных научных исследований является расширение теоретических знаний, а также получение новых научных данных о процессах, явлениях, закономерностях, существующих в исследуемой области; создаются научные основы, методы и принципы исследований;

– поисковые научные работы увеличивают объем знаний для более глубокого понимания изучаемого предмета; результатом таких работ является разработка прогнозов развития науки и техники, открытие путей применения новых явлений и закономерностей;

– прикладные научные работы направлены на разрешение конкретных научных проблем для создания новых изделий; в результате разрабатываются методики, рекомендации, инструкции, расчетно-технические материалы и т.д.

Направление исследования научной работы должно определить круг решаемых в диссертации задач и конкретизировать программу НИД аспиранта.

Для фундаментальной НИД в качестве решаемых в диссертации задач могут выступать: разработка физических и математических моделей процессов, явлений и объектов профессиональной деятельности, оценка и интерпретация результатов.

Для поисковой НИД в качестве решаемых в диссертации задач могут выступать: анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу научно-исследовательской работы.

Для прикладной НИД в качестве решаемых в диссертации задач могут выступать: разработка методов, алгоритмов и программных средств для решения задач по теме исследования.

Планы НИД аспиранта на каждый год и на весь период обучения должны предусматривать следующие этапы работы:

- выбор направления исследований (проводят с целью определения варианта направления исследований на основе анализа состояния исследуемой проблемы, в том числе результатов патентных исследований, и сравнительной оценки вариантов возможных решений с учетом результатов прогнозных исследований, проводившихся по аналогичным проблемам и задачам);

- теоретические и экспериментальные исследования (проводят с целью получения достаточных теоретических и достоверных экспериментальных результатов исследований для решения поставленных задач);

- обобщение и оценка результатов исследований, выпуск отчетной научно-технической документации по НИД.

Общая трудоемкость научно-исследовательской деятельности составляет 93 зачетные единицы, всего 3348 часов, из которых 80 часов составляет контактная работа аспиранта с руководителем и 3268 часов

составляет самостоятельная работа аспиранта.

Основные этапы НИД представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные этапы НИД

Этапы НИД	Состав работ	Срок выполнения работ (№ семестра)	Кол-во часов	
			Ауд.	СРС
Выбор направления исследования	Сбор и изучение научной литературы, нормативной документации и других материалов, относящихся к разрабатываемой теме	1	10	278
	Формулирование возможных направлений решения задачи и их сравнительная оценка			
	Выбор и обоснование принятого направления исследований и способов решения поставленных задач			
	Разработка методики проведения научного исследования	2	10	494
	Составление промежуточного отчета и его утверждение			
Теоретические и экспериментальные исследования	Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований, обоснование допущений	3	10	278
	Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований, получения конкретных значений параметров (коэффициентов, необходимых для проведения расчетов, и пр.)	4	10	422
	Разработка методики экспериментальных исследований, подготовка моделей (макетов экспериментальных			

	образцов)			
	Проведение экспериментов, обработка данных	5	10	386
	Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями			
	Проведение дополнительных экспериментов	6	10	602
	Составление промежуточного отчета и его утверждение			
Обобщение и оценка результатов исследований	Обобщение результатов предыдущих этапов работ. Оценка полноты решения задач	7	10	350
	Разработка рекомендаций по использованию результатов проведенной НИД			
	Оформление результатов проведенной НИД	8	10	458
	Представление результатов проведенной НИД			

3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства приведены в Приложении 1 к настоящей программе.

4. Ресурсное обеспечение

4.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Советов, Б. Я. Моделирование систем: учеб. для акад. бакалавриата/ Б.Я. Советов, С.А. Яковлев; С.-Петербург. гос. электротехн. ун-т. - 7-е изд. - Москва: Юрайт, 2015. – 343 с всего 2: ЭБС Кантиана(1), ч.з.N1(1)
2. Колесников А. В. Гибридные интеллектуальные системы с самоорганизацией: координация, согласованность, спор/ А. В. Колесников, И. А. Кириков, С. В. Листопад; ФГБУН «Ин-т проблем информатики». - Москва: ИПИ РАН, 2014. - 189 с. всего 5: ч.з.N3(2), НА(2), ИБО(1)

Дополнительная литература

1. Козлов В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: учеб. пособие/ В. Н. Козлов; С.-Петербург. гос. политехн. ун-т. - М.: Проспект, 2013. - 173 с. ч.з.N5(1)
2. Мациевский С. В. Нечеткие системы: учеб. пособие/ С. В. Мациевский, О. В. Толстель ; Рос. гос. ун-т им. И. Канта; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: РГУ им. И. Канта, 2006. - 256 с. всего 46: УБ(44), ИБО(1), ч.з.N3(1)
3. Советов, Б. Я. Моделирование систем: Учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"/ Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М.: Высш. шк., 2001. - 343 с. всего 26: УБ(24), НА(1), ч.з.N3(1)

4. Гибридные и синергетические интеллектуальные системы: материалы II междунар. Поспелов. симп., 30 июня - 6 июля, Светлогорск, Калинингр. обл./ Балт. федер. ун-т им. И. Канта, РАН, Ин-т проблем информатики, Рос. ассоц. искусств. интеллекта ; под ред. А. В. Колесникова. - Калининград: БФУ им. И.Канта, 2014. - 405 с всего 2: ч.з.N3(1), ИБО(1)
5. Каляев, И. А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов/ И. А. Каляев, А. Р. Гайдук. - М.: Янус-К, 2000. - 279 с
http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/books/o_27174?FILTER_ID=23@7#1
6. Нелинейная теория управления и ее приложения/ под ред.В. М. Матросова, С. Н. Васильева, А. И. Москаленко. - М.: Физматлит, 2000. - 320 с http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/books/o_18605?FILTER_ID=23@1#1

4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. «Национальная электронная библиотека» (<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>).
2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>).
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
4. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).
5. ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» (<http://ibooks.ru/>).
6. ЭБС «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>).

Открытые интернет-источники:

1. Сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации <http://vak.ed.gov.ru/>
2. Информационный центр Министерства образования и науки РФ <http://www.informika.ru>.
3. РОСНАУКА: новостной портал о науке, современных достижениях, технологиях и тенденциях.: <http://rosnauka.ru/about> <http://rosnauka.ru/>

5. Перечень информационных технологий, используемых при обучении

В ходе осуществления научно-исследовательской деятельности применяются следующие информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры и пр.);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и пр.);
- перечень интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы видео- и аудиоконференций, он-лайн энциклопедии и справочники). Институт обеспечен лицензионным программным обеспечением.

6. Описание материально-технической базы

Во время учебных занятий по данной дисциплине должно использоваться мультимедийное оборудование. Самостоятельная работа обучающихся также включает применение ИКТ. Общий библиотечный фонд включает учебники и учебные пособия, научную литературу, в которую входят: диссертации, монографии, авторефераты, вся справочная литература, энциклопедии - универсальные и отраслевые, электронные учебники. Фонд дополнительной литературы помимо учебной, включает официальные, справочно-библиографические и периодические издания. Фонд периодики представлен отраслевыми изданиями, соответствующими профилю направления подготовки обучающихся.

7. Язык преподавания

Русский.

**Оценочные средства
по научно-исследовательской деятельности**

1. Пояснительная записка

Основными этапами формирования компетенций при выполнении научно-исследовательской деятельности являются последовательное выполнение отдельных этапов научных исследований. Результат аттестации на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций. Планируемые результаты научных исследований – знания, умения, навыки и опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы аспирантуры.

Перечень компетенций и этапы их формирования

Этапы формирования компетенций	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций	
		текущая аттестация (ТА)	промежуточная аттестация (ПА)
Сбор и изучение научной литературы, нормативной документации и других материалов, относящихся к разрабатываемой теме	УК-1, УК-3, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института
Формулирование возможных направлений решения задачи и их сравнительная оценка	УК-1, УК-3, УК-5	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института

Выбор и обоснование принятого направления исследований и способов решения поставленных задач	УК-1, УК-3, УК-5	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института
Разработка методики проведения научного исследования	УК-1, УК-3, УК-5, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института
Составление промежуточного отчета и его утверждение	УК-5, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института
Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований, обоснование допущений	ОПК-3, ОПК-5	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института
Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований, получения конкретных значений	ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института

параметров (коэффициентов, необходимых для проведения расчетов, и пр.)				
Разработка методики экспериментальных исследований, подготовка моделей (макетов экспериментальных образцов)	ОПК-3, ОПК-6	ОПК-5,	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института
Проведение экспериментов, обработка данных	ОПК-3, ОПК-6	ОПК-5,	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института
Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями	ОПК-3, ОПК-6	ОПК-5,	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института
Проведение дополнительных экспериментов	ОПК-3, ОПК-6	ОПК-5,	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института
Составление промежуточного отчета и его утверждение	УК-5, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7		Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института

		индивидуальной консультации преподавателя	
Обобщение результатов предыдущих этапов работ. Оценка полноты решения задач	УК-5, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института
Разработка рекомендаций по использованию результатов проведенной НИД	УК-5, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института
Оформление результатов проведенной НИД	УК-5, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института
Представление результатов проведенной НИД	УК-5, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании учебно-методического совета института

2. Показатели, критерии и шкалы оценивания сформированности компетенций

2.1. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенций			
		ниже порогового компетенция не сформирована	пороговый компетенция сформирована на «удовлетворительно».	достаточный компетенция сформирована на «хорошо».	повышенный компетенция сформирована «отлично»
УК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы системного анализа применительно к своей профессиональной деятельности; - методики выполнения синтеза решений в научных исследованиях; - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать возможные их результаты; - применять методы научного анализа в своей профессиональной 	<p>Аспирант не способен определить основные понятия, воспроизвести основные факты, идеи, не знает основные методы решения типовых задач.</p> <p>Не умеет работать со справочной литературой, не способен представить результаты своей работы.</p> <p>Не владеет основной терминологией в предметной области,</p>	<p>Аспирант дает определения основных понятий, воспроизводит основные факты, идеи, знает основные методы решения типовых задач.</p> <p>Умеет работать со справочной литературой, представлять результаты своей работы.</p> <p>Владеет основной терминологией в предметной области, начальными навыками в профессиональной</p>	<p>Аспирант понимает связи между различными понятиями теории, аргументирует выбор метода решения задачи и умеет их применять на практике.</p> <p>Применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях, умеет корректно выразить и аргументированно обосновывать положения предметной</p>	<p>Аспирант устанавливает связи между основными концепциями в предметной области, теориями, дисциплинами.</p> <p>Оценивает достоверность полученного решения задачи, методы решения задачи и выбирает оптимальный метод, разрабатывает модели реальных процессов и ситуаций.</p> <p>Способен</p>

	<p>деятельности. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. 	<p>начальными навыками в профессиональной области, не способен применять информационные технологии для решения типовых задач</p>	<p>области, способен применять информационные технологии для решения типовых задач</p>	<p>области знания. Способен применять информационные технологии для решения прикладных задач, адаптировать типовые технологии к решению практико-ориентированных задач.</p>	<p>передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания, интерпретировать знания предметной области.</p>
УК-3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные формы организации исследовательских и проектных работ; - нормативные документы для составления заявок, грантов; - требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикациям в рецензируемых научных изданиях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить заявки на получение грантов и заключения контрактов по научно-исследовательской работе в профессиональной сфере; - ориентироваться в стандартах и правилах в области оформления отчетов о выполненных научных 				

	<p>исследованиях. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ; - навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в коллективе. 				
УК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - этические нормы и принципы осуществления образовательной и научно-исследовательской деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами организации 				

	<p>межличностного взаимодействия в профессиональной сфере на основе этических принципов.</p>				
ОПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы теоретических и экспериментальных исследований и разработки элементов и устройств вычислительной техники и систем управления; - современные методы теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и использовать наиболее эффективные методы и инструменты для экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования в области информатики и вычислительной техники. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формального описания объектов 				

	<p>теоретического исследования, подбора математических методов для построения моделей функционирования элементов, устройств, вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей;</p> <p>- навыками применения математических методов обработки результатов экспериментальных исследований, интерпретации их в соответствии с разрабатываемыми теоретическими методами.</p>				
ОПК-2	<p>Знать:</p> <p>- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в исследованиях и разработках вычислительной техники и программного обеспечения.</p> <p>Уметь:</p> <p>- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические</p>				

	<p>методы исследования. Владеть: - навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; - навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов.</p>				
ОПК-3	<p>Знать: - современное состояние в научных исследованиях в области информатики и вычислительной техники. Уметь: - выбирать наиболее подходящие методы теоретического исследования и применять их в области информатики и вычислительной техники; - самостоятельно определять перспективные направления исследований и находить соответствующие математические методы, методы анализа и синтеза алгоритмов, устройств и</p>				

	<p>систем. Владеть: - навыками самостоятельной постановки задачи исследований, формирования математических описаний и моделей, критической оценки полученных результатов; - навыками самостоятельного использования современных программных комплексов для математического моделирования, имитационного моделирования, обработки экспериментальных результатов научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники.</p>				
ОПК-5	<p>Знать: - основные задачи, содержание и направления научно-педагогической деятельности; структуру и принципы организации методической работы по проектированию и осуществлению учебного</p>				

	<p>процесса в вузе; - пути и технологии систематизации, обобщения и распространения методического опыта (отечественного и зарубежного) в профессиональной области; - современные подходы в обучении иностранным языкам, обеспечивающим развитие языковых, интеллектуальных и познавательных способностей, ценностных ориентаций обучающихся; новые педагогические технологии воспитания и обучения.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выступить организатором педагогического процесса в коллективе; вести научную и педагогическую работу, используя знание предметов специализации; использовать в профессиональной деятельности достижения отечественного и зарубежного методического наследия; - нести ответственность за профессиональный уровень 				
--	---	--	--	--	--

	<p>своих мероприятий в целом; фиксировать все этапы практики в отчетных документах и свое-временно их сдать;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать возникающие в педагогической деятельности затруд-нения и принимать план действий по их разрешению; <p>осуществлять самоконтроль и самооценку процесса и результата педагогической деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками педагогической деятельности, организации учебного процесса в соответствии с установленными требованиями; различными технологиями и конкретными методиками обучения; - методикой проведения психолого-педагогических исследований; навыками постоянного саморазвития, повышения своей квалификации и мастерства; способностями критически оценить свои достоинства и 				
--	--	--	--	--	--

	<p>недостатки; творческим подходом к использованию знаний, умений, навыков в практической деятельности;</p> <p>- правилами техники безопасности в работе с устройствами, компьютерной техникой, различным оборудованием используемыми в ходе проведения занятий.</p>				
ОПК-6	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные технические способы и средства представления научно-технической информации в виде докладов, презентаций, рефератов, статей, монографий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять важные и второстепенные блоки научной информации при подготовке докладов, проводить системный анализ важнейших факторов, влияющих на результат научного исследования; - грамотно и доходчиво излагать сложные теоретические выводы, 				

	<p>заклучения и методы, выявлять наиболее существенные для представления новые научные и экспериментальные результаты.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотной русской речью, иностранным языком в объеме, позволяющем излагать содержание научных исследований в области информатики и вычислительной техники. 				
ОПК-7	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности патентования и лицензирования инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и критически оценивать технические разработки, алгоритмы и программы, аналогичные собственным разработкам. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками патентного поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического 				

	<p>анализа информации по тематике проводимых исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подготовки документации для патентной защиты и лицензирования разработанных инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники. 				
ПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные области исследований по направлению «Математической моделирование, численные методы и комплексы программ»; - современное научное состояние по областям исследования, основные библиографические базы данных и основные научные журналы, публикующие статьи по направлению; - основные подходы к построению дискретных и непрерывных математических моделей; - методологию построения моделей, методы их исследования на устойчивость, сходимость, 				

	<p>оценки погрешности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные регламентирующие документы и положения к содержанию и оформлению диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук; - основы статистической обработки данных расчетов и экспериментальных исследований; - возможности имеющихся программных комплексов по данной научной тематике; - основы проверки адекватности математических моделей; - место математического моделирование в системе научных знаний; - возможности внедрения научных результатов через гранты, научные проекты и регистрацию программных продуктов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в информационных и библиометрических базах данных, научных публикациях в журналах по научному направлению 				
--	--	--	--	--	--

	<p>«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять и реализовывать основные подходы к построению дискретных и непрерывных математических моделей; - применять методы исследования математических моделей на устойчивость, сходимости, оценки погрешности; - исследовать основные регламентирующие документы и положения к требованиям ученой степени кандидата наук и оформлению диссертационной работы; - пользоваться методами статистической обработки данных расчетов и экспериментальных данных; - использовать программные комплексы, вычислительные пакеты и информационные технологии по тематике научного направления; - пользоваться методами 				
--	--	--	--	--	--

	<p>проверки адекватности математических моделей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться аппаратом математического моделирования при разработке математических моделей в системе научных и технических знаний, производственных, технологических и социальных процессов; - использовать возможность внедрения авторских научных результатов через системы грантов, научных проектов и регистрацию программных продуктов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информационными и библиометрическими базами данных по научному направлению «Математической моделирование, численные методы и комплексы программ»; - основными подходами к построению дискретных и непрерывных математических моделей; - методами исследования математических моделей на устойчивость, сходимость, 				
--	--	--	--	--	--

	<p>оценки погрешности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными регламентирующими документами и положениями к требованиям ученой степени кандидата наук и оформлению диссертационной работы; - методами статистической обработки данных расчетов и экспериментальных данных; - программными комплексами, вычислительными пакетами и информационными технологиями по тематике научного направления; - методами проверки адекватности математических моделей; - аппаратом математического моделирования при разработке математических моделей в системе научных и технических знаний, производственных, технологических и социальных процессов; - возможностями внедрения авторских научных результатов через системы грантов, научных проектов и 				
--	---	--	--	--	--

	регистрацию программных продуктов.				
Пк-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные фундаментальные основы при разработке непрерывных и дискретных математических моделей объектов, процессов и явлений; - качественные и приближенные аналитические методы исследования математических моделей; - эффективные численные методы и алгоритмы для проведения вычислительного эксперимента; - математические детерминированные и статистические методы, алгоритмы и подходы проверки адекватности математических моделей на основе данных натурального эксперимента; - математические методы и алгоритмы интерпретации натурального эксперимента на основе его математической модели; - информационные системы 				

	<p>компьютерного и имитационного моделирования. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные фундаментальные основы при разработке непрерывных дискретных математических моделей объектов, процессов и явлений; - использовать качественные и приближенные аналитические методы исследования математических моделей; - применять эффективные численные методы и алгоритмы для проведения вычислительного эксперимента; - использовать математические детерминированные и статистические методы, алгоритмы и подходы проверки адекватности математических моделей на основе данных натурального эксперимента; - применять математические методы и алгоритмы интерпретации натурального 				
--	--	--	--	--	--

	<p>эксперимента на основе его математической модели;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать информационные системы компьютерного и имитационного моделирования для построения математических моделей в научных исследованиях, технических, медицинских и социальных системах. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными фундаментальными основами при разработке непрерывных и дискретных математических моделей объектов, процессов и явлений; - качественными и приближенными аналитическими методами исследования математических моделей; - эффективными численными методами и алгоритмами для проведения вычислительного эксперимента; - математическими детерминированными и статистическими методами, 				
--	--	--	--	--	--

	<p>алгоритмами и подходами проверки адекватности математических моделей на основе данных натурального эксперимента;</p> <ul style="list-style-type: none">- математическими методами и алгоритмами интерпретации натурального эксперимента на основе его математической модели;- информационными системами компьютерного и имитационного моделирования.				
--	--	--	--	--	--

2.2. Шкалы оценивания сформированности компетенций

Промежуточной формой контроля знаний, умений и навыков по научно-исследовательской деятельности в 1 - 8 семестрах является **дифференцированный зачет**.

По итогам дифференцированного зачета выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1 семестр	отлично	Выполнен обзор научной литературы и нормативных документов по теме исследований, сформулированы возможные направления решения задач исследования, проведен их сравнительный анализ, выбраны и обоснованы направления исследований и способы решения задач.
	хорошо	Выполнен обзор научной литературы и нормативных документов по теме исследований, сформулированы возможные направления решения задач исследования, проведен их сравнительный анализ, выбраны но не обоснованы направления исследований и способы решения задач.
	удовлетворительно	Выполнен обзор научной литературы и нормативных документов по теме исследований, сформулированы возможные направления решения задач исследования, проведен их сравнительный анализ, не выбраны направления исследований и способы решения задач.
	неудовлетворительно	Обзор научной литературы и нормативных документов по теме исследований не выполнен или не завершен, не сформулированы возможные направления решения задач исследования, не проведен сравнительный анализ направлений решения задач исследования, не выбраны или не обоснованы направления исследований.
2 семестр	отлично	Разработаны методики проведения научного исследования, составлен и утвержден промежуточный отчет.
	хорошо	Разработаны методики проведения научного исследования, составлен, но не утвержден промежуточный отчет.
	удовлетворительно	Разработаны методики проведения научного исследования, не составлен и не утвержден промежуточный отчет.
	неудовлетворительно	Методики проведения научного исследования не разработаны, не составлен или не утвержден промежуточный отчет.

3 семестр	отлично	Разработаны модели объектов исследования
	хорошо	Разработаны модели объектов исследования, не в полной мере обоснованы допущения.
	удовлетворительно	Модели объектов исследования разработаны, но не в полной мере соответствуют задачам научного исследования.
	неудовлетворительно	Модели объектов исследования не разработаны или не соответствуют задачам научного исследования.
4 семестр	отлично	Разработаны методики экспериментальных исследований.
	хорошо	Методики экспериментальных исследований разработаны, но подготовка макетов экспериментальных образцов выполнена не в полной мере.
	удовлетворительно	Методики экспериментальных исследований разработаны, но частично соответствуют положениям теоретических исследований.
	неудовлетворительно	Методики экспериментальных исследований не разработаны или соответствуют положениям теоретических исследований.
5 семестр	отлично	Проведены экспериментальные исследования, выполнена обработка экспериментальных данных, результаты эксперимента сопоставлены с результатами теоретического исследования, составлен и утвержден промежуточный отчет.
	хорошо	Проведены экспериментальные исследования, выполнена обработка экспериментальных данных, результаты эксперимента сопоставлены с результатами теоретического исследования, составлен, но не утвержден промежуточный отчет.
	удовлетворительно	Проведены экспериментальные исследования, выполнена обработка экспериментальных данных, результаты эксперимента сопоставлены с результатами теоретического исследования, не составлен и не утвержден промежуточный отчет.
	неудовлетворительно	Экспериментальные исследования не проведены или не выполнена обработка экспериментальных данных или результаты эксперимента не сопоставлены с результатами теоретического исследования, не составлен или не утвержден промежуточный отчет.
6 семестр	отлично	Проведены экспериментальные исследования, выполнена обработка экспериментальных данных, результаты эксперимента сопоставлены с результатами теоретического исследования, составлен и утвержден промежуточный отчет.
	хорошо	Проведены экспериментальные исследования, выполнена обработка экспериментальных данных, результаты эксперимента сопоставлены с результатами теоретического исследования, составлен, но не утвержден промежуточный отчет.
	удовлетворительно	Проведены экспериментальные исследования, выполнена обработка экспериментальных данных,

		результаты эксперимента сопоставлены с результатами теоретического исследования, не составлен и не утвержден промежуточный отчет.
	неудовлетворительно	Экспериментальные исследования не проведены или не выполнена обработка экспериментальных данных или результаты эксперимента не соотнесены с результатами теоретического исследования, не составлен или не утвержден промежуточный отчет.
7 семестр	отлично	Обобщены результаты исследовательской работы, выполнена оценка полноты решения задач, разработаны рекомендации по использованию результатов научно-исследовательской деятельности.
	хорошо	Обобщены результаты исследовательской работы, выполнена оценка полноты решения задач, рекомендации по использованию результатов научно-исследовательской деятельности не полностью соответствуют результатам.
	удовлетворительно	Обобщены результаты исследовательской работы, выполнена оценка полноты решения задач, не разработаны рекомендации по использованию результатов научно-исследовательской деятельности
	неудовлетворительно	Не выполнено обобщение результатов исследовательской работы, не выполнена оценка полноты решения задач, не разработаны рекомендации по использованию результатов научно-исследовательской деятельности.
8 семестр	отлично	Результаты проведенной научно-исследовательской деятельности оформлены и представлены.
	хорошо	Результаты проведенной научно-исследовательской деятельности представлены и оформлены с незначительными замечаниями.
	удовлетворительно	Результаты проведенной научно-исследовательской деятельности представлены и оформлены с замечаниями..
	неудовлетворительно	Результаты проведенной научно-исследовательской деятельности не оформлены или не представлены.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по научным исследованиям проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости аспирантов – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня овладения компетенциями аспирантами (усвоения знаний; формирования у них умений и навыков); своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке аспирантов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания аспирантам индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков аспирантов:

- по результатам выполнения индивидуальных заданий (презентация);
- по результатам отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя.

Контроль за выполнением аспирантами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для текущей аттестации.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по научным исследованиям в форме зачета.

Все виды текущего контроля осуществляются в ходе научных исследований аспиранта.

Процедура оценивания компетенций аспирантов основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждой консультации).

2. Многоступенчатость: оценка преподавателем и самооценка аспиранта, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех аспирантов, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

4. Примерный перечень заданий

1. Сбор и изучение научной литературы, нормативной документации и других материалов, относящихся к разрабатываемой теме
2. Формулирование возможных направлений решения задачи и их сравнительная оценка
3. Выбор и обоснование принятого направления исследований и способов решения поставленных задач
4. Разработка методики проведения научного исследования
5. Составление промежуточного отчета и его утверждение
6. Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований, обоснование допущений
7. Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований, получения конкретных значений параметров (коэффициентов, необходимых для проведения расчетов, и пр.)
8. Разработка методики экспериментальных исследований, подготовка моделей (макетов экспериментальных образцов)
9. Проведение экспериментов, обработка данных
10. Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями
11. Проведение дополнительных экспериментов
12. Составление промежуточного отчета и его утверждение
13. Обобщение результатов предыдущих этапов работ. Оценка полноты решения задач
14. Разработка рекомендаций по использованию результатов проведенной НИД
15. Оформление результатов проведенной НИД
16. Представление результатов проведенной НИД