

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ИММАНУИЛА КАНТА**

**Институт физико-математических наук и
информационных технологий**

«Утверждаю»

Директор ИФМН и ИТ

д.ф.-м.н., проф. Юров А.В.

«___» _____ 2021 г.

Согласовано»

Руководитель службы обеспечения
образовательного процесса

к.п.н., доц., Полупан К. П.

«___» _____ 2021 г.

Рабочая программа

по дисциплине

«Научно-исследовательская деятельность»

направление подготовки

11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»

направленность программы

«Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

для аспирантов **1-4** года обучения

Калининград

2021

Лист согласования

Составитель: д.ф.-м.н., профессор, профессор института физико-математических наук и информационных технологий

_____ Пахотин В.А.

Программа обсуждена и утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий. Протокол № ____ от «____» _____ 2021 г.

Председатель учебно-методического совета _____ первый заместитель директора института, к.ф.-м.н., доцент, Шпилевой А. А.

Программа пересмотрена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий.

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено) _____

_____ Протокол № ____ от «____» _____ 2021 г.

Ведущий менеджер ООП _____ Бурмистров В.И.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка...	3
Тематический план...	4
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине.....	6
Ресурсное обеспечение...	6
Перечень информационных технологий, используемых при обучении.....	7
Описание материально-технической базы.....	8
Язык преподавания.....	8
Преподаватели.....	8
Приложение 1 Оценочные средства по дисциплине.....	8

1. Пояснительная записка

В структуре учебного плана научные исследования относятся к вариативной части, блоку Б3. В Блок 3 «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность (далее – НИД) и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Трудоемкость научных исследований составляет 192 зачетные единицы (6912 часов).

НИД и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук проводится в течение всего периода обучения, выполняется в соответствии с индивидуальным планом аспиранта одновременно с учебным процессом и практиками. По научным исследованиям в конце каждого учебного семестра предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета.

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 научных исследований:

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.

Компетенции, формируемые у аспиранта в результате научных исследований:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции
3	УК-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
11	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 по научной специальности

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

исследований:

Код формируемой компетенции	Планируемые результаты
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.
ПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- методы поиска литературных источников, патентов по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации;- методы исследования и проведения экспериментальных работ;- методы анализа и обработки экспериментальных данных;- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;- требования к оформлению научно-технической документации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- формулировать цели и задачи научного исследования;- выбирать и обосновывать методики исследования;- работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;- оформлять результаты научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);- выступать с докладами и сообщениями на конференциях и семинарах;- работать на экспериментальных установках, приборах и стендах;- анализировать, систематизировать и обобщать научно-технической информации по теме исследований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками проведения теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;- навыками анализа достоверности полученных результатов;- навыками сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;- навыками проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.

Проверка сформированности компетенций осуществляется в рамках ГИА.

2. Тематический план

Научные исследования реализуются в соответствии с индивидуальным планом работы аспиранта, согласованным с научным руководителем и утвержденным Ученым советом института.

Научные исследования должны 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.

Количество часов 3348, лекционных занятий 92, самостоятельных 3256. Зачетных единиц 105.

Основные этапы НИД представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные этапы НИД

Этапы НИД	Состав работ	Срок выполнения работ (№ семестра)
-----------	--------------	------------------------------------

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

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. Т. В. Захарова, О. В. Шестаков. Вейвлет-анализ и его приложения: учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп.- М.: ИНФРА-М, 2012. - 157 с. ч.з.N3(1)
2. Русанов В. В. Микропроцессорные устройства и системы: учеб. пособие для вузов/ В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев; М-во образования и науки РФ, Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, Каф. пром. электроники. - Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 184 с. ЭБС Ibooks(1) http://ibooks.ru/reading.php?productid=27910&search_string=%D0%A0%D1%83%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2
3. Баран Е. Д. LabVIEW FPGA. Реконфигурируемые измерительные и управляющие системы/ Е. Д. Баран. - Москва: ДМК Пресс, 2014. - 447 с. ч.з.N3(1)

Дополнительная литература

1. Румянцев К. Е. Прием и обработка сигналов: учеб. пособие для студентов вузов/ К. Е. Румянцев. - М.: Academia, 2004. - 528 с. ч.з.N3(1)
2. Проектирование систем цифровой и смешанной обработки сигналов/ ред. ориг. изд. Уолт Кестер ; пер. с англ. под ред. А. А. Власенко. - М.: Техносфера, 2010. - 326 с. ч.з.N3(1)
3. Теоретические основы оптимальной обработки сигналов: курс лекций для радиотехн. специальностей/ Рос. гос. ун-т им. И. Канта; [авт.-сост.: В. А. Пахотин [и др.]]. - Калининград: РГУ им. И. Канта, 2008. - 186 с. всего 70: УБ(68), ИБО(1), НА(1)
4. Назимов А. И. Применение вейвлет-анализа и искусственных нейронных сетей к решению задачи распознавания формы импульсных сигналов при наличии помех/ А. И. Назимов, А. Н. Павлов. - (Теория и методы обработки сигналов) Радиотехника и электроника. - 2012. - Т. 57, № 7. - С.771-781 ч.з.N3(1)
5. Денисенко А. Н. Цифровые сигналы и фильтры. Теория и практика применения/ А. Н. Денисенко. - М.: Медпрактика-М, 2008. - 187 с. НА(1)
6. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR от простого к сложному: Особенности использования. Программы и инструменты. Практические примеры/ М. С. Голубцов, А. В. Кириченко. - 2-е изд., испр.и доп.. - М.: СОЛОН-Пресс, 2004. - 302 с. ч.з.N3(1)
7. Шагурин И.И. Современные микроконтроллеры и микропроцессоры MOTOROLA : справочник/ И. И. Шагурин. - М.: Горячая линия-Телеком, 2004. - 952 с. ч.з.N3(1)
8. Оппенгейм А. Цифровая обработка сигналов/ А. Оппенгейм, Р. Шафер ; пер. с англ. С. А. Кулешова ; под ред. А. С. Ненашева. - [2-е изд., перераб.]. - М.: Техносфера, 2006. - 855 с. ч.з.N3(1)
9. Васильев В. П. Основы теории и расчета цифровых фильтров: учеб. пособие для вузов/ В. П. Васильев, Э. Л. Муро, С. М. Смольский; под ред. С. М. Смольского. - М.: Академия, 2007. - 271 с. ч.з.N3(1)
10. Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие/ Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - 4-е изд., испр.. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. - 357 с. ч.з.N3(1)
11. Зотов В. Ю. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС фирмы XILINX в САПР WebPACk ISE/ Зотов В.Ю.. - М.: Горячая линия-Телеком, 2003. - 624 с. ч.з.N3(1)
12. Антонов А. П. Язык описания цифровых устройств: практ. курс/ А. П. Антонов. - 2-е изд., стереотип.. - М.: РадиоСофт, 2002. - 224 с. всего 3: НА(2), ч.з.N3(1)
13. Системы автоматизированного проектирования фирмы Aitera MAX+plus и Quantus II: Краткое описание и самоучитель/ Д.А.Комолов,Р.А.Мяльк,А.А.Зобенко и др.. - М.: РадиоСофт, 2002. - 352 с. всего 2: ч.з.N3(1), НА(1)
14. Захаров В. Е. Распространение радиоволн: учеб. пособие/ В. Е. Захаров; Рос. гос. ун-т им. И. Канта. - Калининград: РГУ им. И. Канта, 2010. - 132 с. всего 32: УБ(29), ч.з.N3(2), ИБО(1)

4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ЭБС Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>).

2. ЭБС Znanium (<https://new.znanium.com/catalog/document?id=333215>)
3. ЭБС «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
4. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
5. «Национальная электронная библиотека» (<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>).
6. ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» (<http://ibooks.ru/>)
7. ЭБС ЮРАЙТ (<https://www.biblio-online.ru/>)
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).

5. Перечень информационных технологий, используемых при обучении

В ходе осуществления научных исследований 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.

На вебсайте БФУ им. И. Канта представлены следующие ЭБС и информационные базы данных:

- <https://elibrary.ru>, Научная электронная библиотека.
- <http://www.rsl.ru/> Российская государственная библиотека
- <http://www.biblioclub.ru/> Университетская библиотека онлайн

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.

8. Преподаватели

Пахотин Валерий Анатольевич ,доктор физ-мат наук, профессор, профессор института физико-математических наук и информационных технологий.

**Оценочные средства
по научным исследованиям**

1. Пояснительная записка

Основными этапами формирования компетенций при выполнении научных исследований 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.

1.1. 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-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры
Формулирование возможных направлений решения задачи и их сравнительная оценка	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры
Выбор и обоснование принятого направления исследований и способов решения поставленных задач	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры
Разработка методики проведения научного исследования	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры
Составление промежуточного отчета и его утверждение	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры

		индивидуальной консультации преподавателя	
Разработка рабочих гипотез, построение моделей объекта исследований, обоснование допущений	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры
Выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований, получения конкретных значений параметров (коэффициентов, необходимых для проведения расчетов, и пр.)	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры
Разработка методики экспериментальных исследований, подготовка моделей (макетов экспериментальных образцов)	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры
Проведение экспериментов, обработка данных	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры
Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры
Проведение дополнительных экспериментов	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры
Составление промежуточного отчета и его утверждение	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры

		индивидуальной консультации преподавателя	
Обобщение результатов предыдущих этапов работ. Оценка полноты решения задач	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры
Разработка рекомендаций по использованию результатов проведенной НИД	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры
Оформление результатов проведенной НИД	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры
Представление результатов проведенной НИД	УК-5, ПК-1	Результаты выполнения индивидуальных заданий (презентация); результаты отчета аспиранта в ходе индивидуальной консультации преподавателя	Отчет аспиранта в конце каждого семестра на заседании кафедры

2. Показатели, критерии и шкалы оценивания сформированности компетенций

2.1. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты	Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенций	
		Не зачтено	Зачтено
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. 	Текущие задания не выполняются или выполняются частично	Текущие задания выполняются

ПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы поиска литературных источников, патентов по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации; - методы исследования и проведения экспериментальных работ; - методы анализа и обработки экспериментальных данных; - физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; - информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; - требования к оформлению научно-технической документации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать цели и задачи научного исследования; - выбирать и обосновывать методики исследования; - работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; - оформлять результаты научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов); - выступать с докладами и сообщениями на конференциях и семинарах; - работать на экспериментальных установках, приборах и стендах; - анализировать, систематизировать и обобщать научно-технической информации по теме исследований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; - навыками анализа достоверности полученных результатов; - навыками сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; - навыками проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки. 	Текущие задания не выполняются или выполняются частично	Текущие задания выполняются
------	---	---	-----------------------------

2.2. Шкалы оценивания сформированности компетенций

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по научным исследованиям в 1 - 8 семестрах является **зачет**.

По итогам зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

1 семестр	Зачтено	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.
	Не зачтено	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	Зачтено	Разработаны методики проведения научного исследования, составлен и утвержден промежуточный отчет.
	Не зачтено	Методики проведения научного исследования не разработаны, не составлен или не утвержден промежуточный отчет.
3 семестр	Зачтено	Разработаны модели объектов исследования
	Не зачтено	Модели объектов исследования не разработаны или не соответствуют задачам научного исследования.
4 семестр	Зачтено	Разработаны методики экспериментальных исследований.
	Не зачтено	Методики экспериментальных исследований не разработаны или соответствуют положениям теоретических исследований.
5 семестр	Зачтено	Проведены экспериментальные исследования, выполнена обработка экспериментальных данных, результаты эксперимента сопоставлены с результатами теоретического исследования.
	Не зачтено	Экспериментальные исследования не проведены или не выполнена обработка экспериментальных данных или результаты эксперимента не соотнесены с результатами теоретического исследования.
6 семестр	Зачтено	Проведены экспериментальные исследования, выполнена обработка экспериментальных данных, результаты эксперимента сопоставлены с результатами теоретического исследования, составлен и утвержден промежуточный отчет.
	Не зачтено	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	Зачтено	Обобщены результаты исследовательской работы, выполнена оценка полноты решения задач, разработаны рекомендации по использованию результатов научно-исследовательской деятельности.
	Не зачтено	Не выполнено обобщение результатов исследовательской работы, не выполнена оценка полноты решения задач, не разработаны рекомендации по использованию результатов научно-исследовательской деятельности.
8 семестр	Зачтено	Результаты проведенной научно-исследовательской деятельности оформлены и представлены.
	Не зачтено	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. Типы и виды заданий

4.1. 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