

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский государственный архитектурно-строительный университет»  
(ФГБОУ ВО «КГАСУ»)



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по НИР

Е.А. Вдовин

2018 г.

**ПРОГРАММА БЛОКА 4 «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ  
АТТЕСТАЦИЯ»**

Направление подготовки  
**01.06.01 МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА**  
*код и наименование направления подготовки*

Направленность (профиль)  
**«Вещественный, комплексный и функциональный анализ»**  
*код и наименование направления подготовки*

Уровень высшего образования  
подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника:  
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»


Форма обучения  
очная, заочная

Год набора 2014

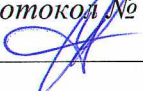
Кафедра  
«Высшая математика»

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 866 и рабочим учебным планом КазГАСУ.


Разработал:  
профессор кафедры  
«Высшая математика»  
д-р физ.-мат. наук, доцент Шабалин П.Л.

Рассмотрена и одобрена на заседании  
кафедры «Высшая математика»  
«25» 09 2018г.  
Протокол № 1  
Заведующий кафедрой  
/  / Туктамышов Н.К. /

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии  
Института Транспортных сооружений  
«25» 09 2018г.  
Протокол № 30  
/  / Смирнов Д.С. /

Руководитель ОПОП

/  / Шабалин П.Л. /

## Аннотация программы Блока 4 «Государственная итоговая аттестация»

<p><b>«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)»</b></p> <p><i>место – базовая часть</i></p> <p><i>Блока 4 «Государственная итоговая аттестация», проводится на последнем году последнего семестра обучения</i></p> <p><i>трудоемкость - 9 ЗЕ/ 324 часа</i></p> <p><i>форма промежуточной аттестации – экзамен</i></p>	
<p><i>Цель освоения дисциплины</i></p>	<p>итоговая оценка качества сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых аспирантом в результате освоения образовательной программы аспирантуры.</p>
<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);</li><li>– Способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);</li><li>– Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);</li><li>– Готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);</li><li>– Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);</li><li>– Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);</li><li>– Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);</li><li>– Способностью применять результаты методологических теоретических и экспериментальных исследований в области математики на государственном и иностранном языках, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-1);</li><li>– Способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Вещественный, комплексный и функциональный анализ» (ПК-2);</li><li>– Готовность к системному владению теорией функций вещественного и комплексного переменных, методами теории</li></ul>

	<p>аналитических функций, теорией и методами функционального анализа (ПК-3);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Готовность принимать непосредственное участие в образовательной деятельности на основе знания педагогических приемов в области математики (ПК-4).</li> </ul>
<p><i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные научные достижения в области вещественного, комплексного и функционального анализа, а также в междисциплинарных областях;</li> <li>– историю и философию математики, современные направления и перспективные методы научных исследований по специальности;</li> <li>– современное состояние исследований научных и научно-образовательных задач в области научной специальности;</li> <li>– современные методы и современные технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</li> <li>– задачи и способы их решения для собственного профессионального и личностного развития;</li> <li>– теорию дисциплины в объеме предусмотренном рабочей программой Б1.В.1 и современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии;</li> <li>– основные образовательные программы высшего образования;</li> <li>– современные результаты методологических, теоретических и экспериментальных исследований и новейшие информационно-коммуникационные технологии;</li> <li>– установленные требования к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»;</li> <li>– классическую и современную теорию вещественного, комплексного и функционального анализа и методы решения типовых задач;</li> <li>– педагогические приемы в области математики.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– критически анализировать, оценивать и использовать современные научные достижения для генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> <li>– проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;</li> <li>– работать в российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;</li> <li>– использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</li> <li>– планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;</li> <li>– применять современный математический аппарат вещественного, комплексного, функционального анализа и информационно-коммуникационные технологии к постановке и решению новых задач изучаемой дисциплины;</li> <li>– преподавать студентам по основным образовательным программам высшего образования;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять результаты методологических теоретических и экспериментальных исследований в области математики на государственном и иностранном языках, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, к постановке и решению научных задач, отличающихся актуальностью, научной новизной, практической значимостью;</li> <li>– самостоятельно проводить научно-исследовательскую работу и получать научные результаты, удовлетворяющие установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»;</li> <li>– применять знания теории функций вещественного и комплексного переменных, методов теории аналитических функций, теории и методов функционального анализа совершенствованию известных и созданию новых методов решения поставленных задач;</li> <li>– принимать непосредственное участие в образовательной деятельности на основе знания педагогических приемов в области математики.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– терминологией и пониманием современной теории вещественного, комплексного и функционального анализа;</li> <li>– навыками проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;</li> <li>– навыками работы по решению научных и научно-образовательных задач в российских и международных исследовательских коллективах;</li> <li>– современными методами и технологиями научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</li> <li>– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;</li> <li>– теорией вещественного, комплексного и функционального анализа;</li> <li>– навыками преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;</li> <li>– навыками применения современных методологических и теоретических разработок, а также экспериментальных исследований к задачам собственного исследования на государственном и иностранном языках;</li> <li>– способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»;</li> <li>– навыками и методами решения типовых задач теории вещественного, комплексного и функционального анализа;</li> <li>– готовностью принимать непосредственное участие в образовательной деятельности на основе знания педагогических приемов в области математики.</li> </ul>
<p><i>Краткая характеристика дисциплины</i></p>	<p>1. Вещественный анализ  1.1. Мера множества. Измеримые множества. Измеримые функции.  1.2. Интеграл Лебега. Предельный переход под знаком интеграла.</p>

(основные блоки и темы)

Сравнение с интегралом Римана. Производная неопределенного интеграла Лебега. Восстановление функции по ее производной.

1.3. Пространства  $L_p$ . Ортогональные системы функций в  $L_2$ . Ряды по ортогональным системам.

1.4. Преобразование Фурье в пространствах  $L_1$  и  $L_2$ . Преобразования Лапласа. Преобразование Фурье-Стилтьеса.

## 2. Комплексный анализ

2.1. Теория аналитических функций. Интегральная теорема Коши и ее обращение. Интегральная формула Коши. Теорема о среднем. Принцип максимума модуля. Лемма Шварца. Интеграл типа Коши, его предельные значения.

2.2. Конформные отображения. Теорема Римана. Соответствие границ при конформном отображении. Критерии однолиственности. Аналитическое продолжение и полная аналитическая функция (в смысле Вейерштрасса). Понятие Римановой поверхности.

2.3. Целые функции, порядок роста и тип. Теорема Вейерштрасса; разложение целой функции в бесконечное произведение. Мероморфные функции. Теорема Миттаг-Леффлера.

2.4. Краевые задачи теории аналитических функций. Краевые задачи Римана и Гильберта. Индекс задачи. Теоремы о существовании и единственности решений. Краевые задачи с бесконечным индексом.

## 3. Функциональный анализ

3.1. Метрические и топологические пространства. Сходимость. Полнота. Сепарабельность. Принцип сжимающих отображений. Компактность множеств в метрических и топологических пространствах.

3.2. Теория ограниченных операторов. Пространства  $l_2$  и  $L_2$ . Непрерывные линейные функционалы. Слабая топология и слабая сходимость. Пространство линейных, ограниченных операторов.

3.3. Основные и обобщенные функции. Дифференцирование обобщенных функций. Произведение и свертка обобщенных функций. Преобразование Фурье обобщенных функций медленного роста.

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является: итоговая оценка качества сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых аспирантом в результате освоения образовательной программы аспирантуры.

### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика», направленность (профиль) подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ» обучающийся должен овладеть следующими результатами по Блоку 4 «Государственная итоговая аттестация».

Таблица 1.1.

#### Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: современные научные достижения в области вещественного, комплексного и функционального анализа, а также в междисциплинарных областях
		Уметь: критически анализировать, оценивать и использовать современные научные достижения для генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях
		Владеть: терминологией и пониманием современной теории вещественного, комплексного и функционального анализа
УК-2	Способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знать: историю и философию математики, современные направления и перспективные методы научных исследований по специальности
		Уметь: проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
		Владеть: навыками проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-	Знать: современное состояние исследований научных и научно-образовательных задач в области научной специальности

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	образовательных задач	<p>Уметь: работать в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p>Владеть: навыками работы по решению научных и научно-образовательных задач в российских и международных исследовательских коллективах</p>
УК-4	Готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p>Знать: современные методы и современные технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p> <p>Уметь: использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p> <p>Владеть: современными методами и технологиями научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>
УК-5	Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>Знать: задачи и способы их решения для собственного профессионального и личностного развития</p> <p>Уметь: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p>Владеть: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>
ОПК-1	Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>Знать: теорию дисциплины в объеме предусмотренном рабочей программой Б1.В.1 и современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии</p> <p>Уметь: – применять современный математический аппарат вещественного, комплексного, функционального анализа и информационно-коммуникационные технологии к постановке и решению новых задач изучаемой дисциплины</p> <p>Владеть: теорией вещественного, комплексного и функционального анализа</p>
ОПК-2	Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p>Знать: основные образовательные программы высшего образования</p> <p>Уметь: преподавать студентам по основным образовательным программам высшего образования</p> <p>Владеть: навыками преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>
ПК-1	Способность применять результаты методологических теоретических и экспериментальных исследований в	Знать: современные результаты методологических, теоретических и экспериментальных исследований и



Код компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>области математики на государственном и иностранном языках, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>наиболее современные информационно-коммуникационные технологии</p> <p>Уметь: применять результаты методологических, теоретических и экспериментальных исследований в области математики на государственном и иностранном языках, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, к постановке и решению научных задач, отличающихся актуальностью, научной новизной, практической значимостью</p> <p>Владеть: навыками применения современных методологических и теоретических разработок, а также экспериментальных исследований к задачам собственного исследования на государственном и иностранном языках</p>
ПК-2	<p>Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»</p>	<p>Знать: установленные требования к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»</p> <p>Уметь: самостоятельно проводить научно-исследовательскую работу и получать научные результаты, удовлетворяющие установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»</p> <p>Владеть: навыками применения современных методологических и теоретических разработок, а также экспериментальных исследований к задачам собственного исследования на государственном и иностранном языках</p>
ПК-3	<p>Готовность к системному владению теорией функций вещественного и комплексного переменных, методами теории аналитических функций, теорией и методами функционального анализа</p>	<p>Знать: классическую и современную теорию вещественного, комплексного и функционального анализа и методы решения типовых задач</p> <p>Уметь: применять знания теории функций вещественного и комплексного переменных, методов теории аналитических функций, теории и методов функционального анализа совершенствованию известных и созданию новых методов решения поставленных задач</p> <p>Владеть: навыками и методами решения типовых задач теории вещественного, комплексного и функционального анализа</p>
ПК-4	<p>Готовность принимать</p>	<p>Знать: педагогические приемы в области</p>

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	непосредственное участие в образовательной деятельности на основе знания педагогических приемов в области математики	<p>математики</p> <p>Уметь: принимать непосредственное участие в образовательной деятельности на основе знания педагогических приемов в области математики</p> <p>Владеть: готовностью принимать непосредственное участие в образовательной деятельности на основе знания педагогических приемов в области математики.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных профессиональных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, является итоговой аттестацией обучающихся в аспирантуре по программам подготовки научно-педагогических кадров. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ подготовки научно – педагогических кадров требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

В соответствии с ФГОС ВО (подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки «Математика и механика» в Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» изучается на последнем году обучения в последнем семестре и включает в себя:

- Б4.Б.Г.1 «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» - 3 з.е., 108 академических часов;

- Б4.Б.Д.1 «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)» - 6 з.е., 216 академических часов.

## 3. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

### 3.1. Форма проведения государственного экзамена

Государственный экзамен представляет собой традиционный устный (письменный) экзамен, проводимый по утвержденным билетам (списку вопросов).

Перечень вопросов для Государственного экзамена может быть связан как с образовательной программой в целом, так и с ее направленностью или с темой научно-исследовательской работы аспиранта.

### 3.2. Перечень экзаменационных вопросов.

#### 1. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

##### 1.1 Мера плоских множеств.

Мера ограниченного открытого множества, мера замкнутого множества, измеримые множества, класс измеримых множеств, счетная аддитивность мер. Конструкция лебеговского продолжения. Измеримые функции. Сходимость функций по мере и почти всюду. Теоремы Егорова и Лузина.

### 1.2. Интеграл Лебега.

Интеграл Лебегана множестве конечной меры. Предельный переход под знаком интеграла. Сравнение интегралов Лебега и Римана. Прямые произведения мер. Теорема Фубини. Неопределенный интеграл Лебега и теория дифференцирования. Дифференцируемость монотонной функции почти всюду. Функции с ограниченным изменением. Производная неопределенного интеграла Лебега. Задача восстановления функции по ее производной. Абсолютно непрерывные функции. Теорема Радона–Никодима. Интеграл Стильеса.

### 1.3. Пространства суммируемых функций и ортогональные ряды.

Неравенства Гельдера и Минковского. Пространства  $L_p$ , их полнота. Полные и замкнутые системы функций. Ортонормированные системы в  $L_2$  и равенство Парсеваля. Ряды по ортогональным системам; стремление к нулю коэффициентов Фурье суммируемой функции в случае равномерно ограниченной ортонормированной системы. Тригонометрические ряды. Преобразование Фурье. Преобразование Лапласа. Преобразование Фурье–Стилтьеса.

## 2. КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ

### 2.1. Аналитические функции.

Интегральные представления аналитических функций. Интегральная теорема Коши и ее обращение (теорема Мореры). Интегральная формула Коши. Теорема о среднем. Принцип максимума модуля. Лемма Шварца. Интеграл типа Коши, его предельные значения. Формулы Сохоцкого. Ряды аналитических функций. Особые точки. Вычеты. Представление аналитических функций степенными рядами, неравенства Коши. Теорема единственности. Изолированные особые точки (однозначного характера). Теорема Коши о вычетах. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Принцип аргумента. Теорема Руше.

### 2.2. Конформные отображения.

Конформные отображения, осуществляемые элементарными функциями. Принцип сохранения области. Критерии однолиственности. Теорема Римана. Теоремы о соответствии границ при конформных отображениях. Принцип симметрии. Формула Кристоффеля–Шварца. Модулярная функция. Нормальные семейства функций, критерий нормальности. Теорема Пикара.

### 2.3. Целые и мероморфные функции.

Рост целой функции. Порядок и тип. Теорема Вейерштрасса о целых функциях с заданными нулями; разложение целой функции в бесконечное произведение. Случай целых функций конечного порядка, теорема Адамара. Теорема Миттаг–Леффлера о мероморфных функциях с заданными полюсами и главными частями.

### 2.4. Краевые задачи теории аналитических функций.

Гармонические функции, их связь с аналитическими. Теорема о среднем и принцип максимума. Теорема единственности. Задача Дирихле. Формула Пуассона для круга.

Краевая задача Римана с непрерывным коэффициентом и конечным индексом. Решение однородной и неоднородной задачи. Краевая задача Римана с непрерывным коэффициентом и бесконечным индексом степенного порядка. Краевая задача Гильберта с непрерывными коэффициентами. Регуляризирующий множитель. Случай конечного числа точек разрыва первого рода коэффициентов. Краевая задача Гильберта с непрерывными коэффициентами и бесконечным индексом степенного порядка. Краевая задача Гильберта со счетным множеством точек разрыва коэффициентов и конечным индексом. Отображение полуплоскости на полигональную область со счетным множеством угловых точек. Краевая задача Гильберта со счетным множеством точек разрыва коэффициентов и бесконечным индексом степенного порядка.

### 3. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

#### 3.1. Метрические и топологические пространства.

Сходимость последовательностей в метрических пространствах. Полнота и пополнение метрических пространств. Сепарабельность. Принцип сжимающих отображений. Компактность множеств в метрических и топологических пространствах. Нормированные и топологические линейные пространства.

Линейные пространства. Выпуклые множества и выпуклые функционалы, теорема Банаха–Хана. Отделимость выпуклых множеств. Нормированные пространства. Критерии компактности множеств в пространствах  $C$  и  $L_p$ . Евклидовы пространства. Топологические линейные пространства.

#### 3.2. Теория ограниченных операторов.

Линейные функционалы и линейные операторы. Общий вид линейных ограниченных функционалов на основных функциональных пространствах. Сопряженное пространство. Слабая топология и слабая сходимость. Пространство линейных ограниченных операторов. Компактные (вполне непрерывные) операторы. Теоремы Фредгольма.

#### 3.3. Обобщенные функции.

Регулярные и сингулярные обобщенные функции. Дифференцирование, прямое произведение и свертка обобщенных функций. Обобщенные функции медленного роста; их преобразование Фурье. Преобразование Лапласа обобщенных функций (операционное исчисление). Структура обобщенных функций с компактным носителем.

#### 3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену

Таблица 3.1.

#### Список основной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	2	3
1	Владимиров В.С. Уравнения математической физики. // М., Наука, 1976 (2008).	1
2	Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа// М.: ФИЗМАТЛИТ. 2004.	3
3	Лаврентьев И.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного// Лань. 2002.	3
4	Маркушевич А.И. Теория аналитических функций, т. 1-2. // М., Наука, 1967.	2
5	Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. М., Наука, 1974.	2
6	Гахов Ф.Д. Краевые задачи. - М.: Наука, 1977.	2
7	Салимов Р.Б., Шабалин П.Л. Краевая задача Гильберта теории аналитических функций и ее приложения. - Казань: Изд-во Казанск. мат. о-ва. 2005	1

Таблица 3.2.

## Список дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	2	3
1	Никольский С.М. Курс математического анализа, т. II. М., Наука, 1975 (1991).	1
2	Голузин Г.М. Геометрическая теория функций комплексного переменного, М. Наука, 1966.	2
3	Рудин У. Функциональный анализ. М., Мир, 1975.	1
4	Говоров Н.В. Краевая задача Римана с бесконечным индексом. - М. : Наука, 1986 г.	2

## 3.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

3.4.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания при проведении государственного итогового экзамена

Таблица 3.3.

## Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Характеристика показателей оценивания компетенций	Характеристика критериев оценивания компетенций
УК-3, ПК-4	Качество ответов на вопросы членов ГЭК	Глубина знаний вопросов темы, умение формулировать, представить и обосновывать свой ответ и вести дискуссию
УК-1, ОПК-2, ПК-2	Сформированность знаний и умений в области возможностей реализации личностного и профессионального развития при участии в образовательном процессе	Корректность и обоснованность выводов; умение сформулировать ответы на поставленные вопросы; владение необходимыми знаниями в области педагогики и психологии, образовательных технологий и систем в соответствующей области
УК-3, ПК-3	Сформированность систематических знаний в области осуществления преподавательской деятельности; знание основ нормативно-правового обеспечения системы высшего образования в Российской Федерации; особенностей основных образовательных программ подготовки кадров в соответствующей области; учебно-методического и организационного обеспечения учебного процесса на уровне вуза и учебной кафедры.	Владение необходимыми знаниями в области педагогики и психологии, построения и содержания образовательных систем высшего образования в Российской Федерации; способность к содержательному анализу вопроса; корректность и обоснованность выводов; широта кругозора в предметной области

Оценка результатов в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается. Что полученная оценка за компонент

проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 3.4.

Критерии оценивания	
Оценка	Критерии
<i>«отлично»</i>	Даны полные и правильные ответы на все вопросы. Аспирант четко и ясно излагает свои мысли, приводит примеры и отвечает на все дополнительные вопросы.
<i>«хорошо»</i>	Даны полные ответы на все вопросы. Аспирант четко и ясно излагает свои мысли, приводит примеры и отвечает также на большинство дополнительных вопросы.
<i>«удовлетворительно»</i>	Даны полные ответы не на все вопросы. Аспирант правильно излагает свои мысли и отвечает также на большинство дополнительных вопросы.
<i>«неудовлетворительно»</i>	Не дано ответов на большинство вопросов, имеются грубые ошибки или даны неполные ответы. Аспирант не четко выражает свои мысли, не приводит примеров.

#### 4. НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ДИССЕРТАЦИЯ)

Научно-квалификационная работа (диссертация) (НКР) представляет собой диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук, выполненной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки.

Представление основных результатов выполненной научно-квалификационной работы проводится в форме научного доклада.

Научно-квалификационная работа должна быть написана 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 публикаций). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты научно-исследовательской деятельности, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель и патенты.

##### *4.1. Требования к содержанию научно-квалификационной работы (диссертации)*

Содержание научно-квалификационной работы должно учитывать требования ФГОС ВО и профессионального стандарта (при его наличии) к профессиональной подготовленности аспиранта и включать:

- обоснование актуальности темы, обусловленной потребностями теории и практики и степенью разработанности в научной и научно-практической литературе;
- изложение теоретических и практических положений, раскрывающих предмет НКР;
- содержать графический материал (рисунки, графики и пр.) (при необходимости);
- выводы, рекомендации и предложения; список использованных источников; приложения (при необходимости).

#### 4.2. Требования к структуре научно-квалификационной работы (диссертации)

Материалы научно-квалификационной работы должны состоять из структурных элементов, расположенных в следующем порядке:

- титульный лист;
- содержание с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть (главы, параграфы, пункты, подпункты);
- выводы по главам;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

**Введение** содержит четкое обоснование актуальности выбранной темы, степень разработанности проблемы исследования, определение проблемы, цели, объекта, предмета и задач исследования, формулировку гипотезы (если это предусмотрено видом исследования), раскрытие методологических и теоретических основ исследования, перечень используемых методов исследования с указанием опытно-экспериментальной базы, формулировку научной новизны, теоретической и практической значимости исследования; раскрытие положений, выносимых на защиту, апробацию и внедрение результатов исследования (публикации, в том числе в журналах из перечня ВАК).

**Основная часть** посвящена раскрытию предмета исследования, состоит не менее чем из двух глав.

**Заключение** – последовательное логически стройное изложение итогов исследования в соответствии с целью и задачами, поставленными и сформулированными во введении. В нем содержатся выводы и определяются дальнейшие перспективы работы.

**Список использованных источников** включает все использованные источники: опубликованные, неопубликованные и электронные. Список оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1. – 2003 и ГОСТ 7.82 – 2001. Источники в списке располагают по алфавиту, нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа.

В тексте НКР рекомендуемые ссылки оформляют на номер источника согласно списку и заключают в квадратные скобки. Допускается также постраничное и иное оформление ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.05 – 2008.

**Приложения.** Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием сверху листа по центру слова «Приложение», его порядкового номера и тематического заголовка.

На все приложения в тексте НКР должны быть ссылки.

Объем выпускной квалификационной работы составляет 60-150 страниц в зависимости от направления подготовки.

#### 4.3. Требования к оформлению научно-квалификационной работы (диссертации)

Текст НКР выполняют с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги, формата А4, шрифт – TimesNewRoman 14-го размера, межстрочный интервал – 1,5. Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - не менее 15 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - не менее 30 мм.

Размер абзацного отступа должен быть одинаковым по всему тексту диссертации и равным 12,5 мм.

Номер страницы проставляют в центре нижней части листа, арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

«ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных частей. Эти

заголовки, а также соответствующие заголовки структурных частей следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

Главы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей НКР и иметь абзацный отступ. После номера главы ставится точка и пишется название главы. «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» как главы не нумеруются.

Параграфы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждой главы. Номер параграфа должен состоять из номера главы и номера параграфа (или знака параграфа), разделенных точкой. Заголовки параграфов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной).

Графики, схемы, диаграммы располагаются в НКР непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и выравниваются по центру страницы. Название графиков, схем, диаграмм помещается под ними, пишется без кавычек: и содержит слово Рисунок без кавычек и указание на порядковый номер рисунка, без знака №. (Например: Рисунок 1. Название рисунка).

Таблицы располагают непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и также выравниваются по центру страницы. Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей работы. Название таблицы помещается над ней, содержит слово Таблица без кавычек и указание на порядковый номер таблицы, без знака №. (Например, Таблица 1. Название таблицы).

Приложения должны начинаться с новой страницы, расположенные в порядке появления ссылок на них в тексте и иметь заголовки с указанием слова Приложение, его порядкового номера и названия. Порядковые номера приложений должны соответствовать последовательности их упоминания в тексте.

Научно-квалификационная работа представляется на кафедру в печатном виде в одном экземпляре, а также в электронном виде на компакт-диске не менее чем за месяц до защиты научного доклада (НКР).

Работу рецензируют два сотрудника университета (доктора или кандидаты наук), являющиеся специалистами в обсуждаемой научной теме, либо специалисты, привлеченные из других организаций

#### 4.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

##### 4.4.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания при проведении защиты научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации)

Таблица 4.1.

Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Характеристика показателей оценивания компетенций	Характеристика критериев оценивания компетенций
УК-2, ПК-1	Способность к постановке общенаучной проблемы, формулировка цели и задач работы; способность к критическому анализу и оценке научных достижений в предметной области	Актуальность представленной работы, обоснованность цели и задач исследования; способность оценивать научные достижения в предметной области; широта научного кругозора
УК-3, ОПК-1,	Планирование экспериментальной работы, выбор методов исследования	Способность спроектировать комплексное исследование; обоснованность выбора методов исследования; владение информацией, информационными



Код контролируемой компетенции (или ее части)	Характеристика показателей оценивания компетенций	Характеристика критериев оценивания компетенций
		технологиями
УК-1, УК-4	Качество обзора литературы по тематике исследования; способность к критическому анализу и оценке научных достижений в предметной области	Способность к критическому анализу и обобщению материала; широта научного кругозора; использование современные методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; владение информационными технологиями
УК-5, ПК-3	Качество выполненного научного исследования; способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области	Владение методами и приемами теоретического и экспериментального исследования, экспериментальными навыками, специальной аппаратурой, навыками обработки полученных результатов
ПК-1	Научная достоверность и критический анализ собственных результатов	Корректность и обоснованность выводов, способность оценить научную новизну результатов работы
ОПК-1	Качество оформления работы, презентации и доклада	Умение сформулировать, представлять и критически оценивать результаты своей работы, делать обоснованные выводы. Соблюдение правил оформления и представления научной информации
ПК-1	Качество ответов на вопросы членов ГЭК	Глубина владения знаниями по тематике исследования, умение формулировать и обосновывать свой ответ и вести научную дискуссию

Таблица 4.2.

Критерии оценивания

Оценка	Критерии
«отлично»	актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. 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, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст НКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.
«хорошо»	достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке. Для обоснования

Оценка	Критерии
	исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, Но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст НКР изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.
«удовлетворительно»	актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте диссертации имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.
«неудовлетворительно»	актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. В работе имеется плагиат.

#### 4.5. Защита научно-квалификационной работы (диссертации).

Защита научно-квалификационной работы осуществляется в виде представления научного доклада об основных результатах научно-исследовательской деятельности аспиранта на заседании Государственной аттестационной комиссии, по результатам которой выставляется государственная аттестационная оценка.

Доклад на защите не должен превышать 20 минут.

В своем выступлении аспирант должен отразить актуальность темы, теоретические положения, на которых базируется научно-квалификационная работа, методы и процедуру исследования, результаты проведенного исследования и анализа изучаемого явления.

Выступление не должно включать теоретические положения, заимствованные из литературных источников. Особое внимание должно быть сосредоточено на собственных наработках. В процессе выступления аспирант должен корректно использовать наглядные пособия, необходимые для усиления доказательности выводов. По окончании доклада выпускник отвечает на вопросы председателя и членов государственной аттестационной комиссии по теме исследования.

#### 4.6. Отзыв научного руководителя.

На заседании Государственной аттестационной комиссии зачитывается письменный отзыв или заслушивается устное выступление научного руководителя, касающееся особенностей работы аспиранта над научно-квалификационной работой. В отзыве научный руководитель раскрывает отношение выпускника к работе, а также затрагивает

вопросы, касающиеся его личности; оценивает общекультурные и профессиональные компетенции аспиранта (такие как самостоятельность, ответственность, умение организовывать свой труд, склонность к научной деятельности) и дает краткую оценку результатов работы и рекомендацию к защите.

#### *4.7. Рецензия на квалификационную работу аспиранта.*

На заседании Государственной аттестационной комиссии зачитывается письменная рецензия или заслушивается устное выступление рецензента, касающееся особенностей научно-квалификационной работы аспиранта. Рецензент: – оценивает актуальность избранной темы, умение использовать методы исследования, степень обоснованности выводов и рекомендаций, достоверность полученных результатов; – проводит квалифицированный аргументированный анализ и оценку исследования, без формального заключения о том, что исследование соответствует установленным требованиям; – отмечает степень ее завершенности в целом и качество оформления; – отражает как положительные, так и отрицательные стороны выпускной работы (например, указывает отступления от логичности и грамотности изложения материалов, выявляет фактические ошибки и т.п.); – указывает возможные перспективы дальнейшего использования результатов исследования; – дает заключение о соответствии представленной работы требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам.

#### *4.8. Выставление экзаменационной оценки.*

По окончании процедуры защиты государственная аттестационная комиссия на закрытом заседании обсуждает результаты с учетом отзыва научного руководителя и рецензента и выставляет государственную аттестационную оценку. Полученная оценка не подлежит передаче и заносится в приложение к диплому.

Аспирант, не представивший научно-квалификационную работу, не получает диплома об окончании аспирантуры. Для аспирантов, не защитивших научно-квалификационную работу в установленные сроки по уважительной причине, подтвержденной документально, председателем государственной аттестационной комиссии может быть назначена специальная защита, но только в дни графика заседания комиссии.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) организация дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074; 2014, № 32, ст. 4496).

#### *4.9. Апелляция.*

По результатам государственной итоговой аттестации обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственной итоговой аттестации и (или) несогласия с ее результатами.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственной итоговой аттестации (государственного экзамена или научного доклада соответственно).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной аттестационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт

ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственной итоговой аттестации апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений: – об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и/или не повлияли на ее результат; – об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на ее результат. В последнем случае, результат проведения государственной итоговой аттестации подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную аттестационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственную итоговую аттестацию (государственный экзамен или представление научного доклада) в сроки, установленные образовательной организацией. При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственной итоговой аттестации апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений: – об отклонении апелляции и сохранении результата государственной итоговой аттестации; – об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственной итоговой аттестации. Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную аттестационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственной итоговой аттестации. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит. Повторное проведение государственной итоговой аттестации осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения аспиранта, подавшего апелляцию. Апелляция подается один раз.