

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ  
проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа курсовой работы**

Курсовая работа по направлению Б1.В.11

Направление подготовки: 02.03.01 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Авхадиев Ф.Г.

**Рецензент(ы):** Насыров С.Р.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Авхадиев Ф. Г.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов написания курсовой работы, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место курсовой работы в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем курсовой работы в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание курсовой работы, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по курсовой работе
  - 4.2. Содержание курсовой работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по курсовой работе
6. Фонд оценочных средств по курсовой работе
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для подготовки курсовой работы
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для подготовки курсовой работы
9. Методические указания для обучающихся по написанию и защите курсовой работы
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по курсовой работе, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по курсовой работе
12. Средства адаптации подготовки курсовой работы к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу курсовой работы разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Авхадиев Ф.Г. (Кафедра теории функций и приближений, отделение математики), Farit.Avhadiev@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов написания курсовой работы, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, защитивший курсовую работу, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2	Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий

Выпускник, защитивший курсовую работу:

Должен знать:

знать: основные понятия теории функций и математической физики, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений;

Должен уметь:

уметь: извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, научных сайтов, реферативных журналов для применения в научной работе, а также публично представлять научные результаты, решать задачи вычислительного и теоретического характера в области математики и компьютерных наук;

Должен владеть:

владеть: аппаратом изученных на первом и втором курсах дисциплин по математике и компьютерным наукам.

Должен демонстрировать способность и готовность:

1) знать: основные понятия теории функций и математической физики, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений;

2) уметь: извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, научных сайтов, реферативных журналов для применения в научной работе, а также публично представлять научные результаты, решать задачи вычислительного и теоретического характера в области математики и компьютерных наук;

3) владеть: аппаратом изученных на первом и втором курсах дисциплин по математике и компьютерным наукам.

### 2. Место курсовой работы в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная курсовая работа включена в раздел "Б1.В.11 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 02.03.01 "Математика и компьютерные науки (не предусмотрено)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

### 3. Объем курсовой работы в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость курсовой работы составляет 2 зачетных(ые) единицы(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 8 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 8 часа(ов).

Самостоятельная работа - 64 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля курсовой работы: зачет с оценкой в 5 семестре; зачет с оценкой в 6 семестре.

### 4. Содержание курсовой работы, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по курсовой работе

N	Этапы выполнения курсовой работы	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Подготовка курсовой работы	5	0	0	0	24
2.	Тема 2. Защита курсовой работы	5	0	0	0	8
3.	Тема 3. Подготовка курсовой работы	6	0	0	0	24
4.	Тема 4. Защита курсовой работы	6	0	0	0	8
	Итого		0	0	0	64

## 4.2 Содержание курсовой работы

### Этап 1. Подготовка курсовой работы

Обсуждение нескольких научных тем по методам вычислений, вариационному исчислению и оптимальному управлению, языкам программирования, машинному обучению, алгоритмам, предлагаемых научным руководителем. Предварительное знакомство с имеющейся литературой по теме, оценкой трудоемкости темы, основных этапов и сроков выполнения курсовой работы. Подробное обсуждение с руководителем структуры реферативной части работы, а также постановки предлагаемой конкретной задачи. Составление списка литературы, знакомство с источниками и базами данных, необходимых для работы. Изучение имеющихся результатов по теме курсовой, самостоятельное получение предварительных результатов.

### Этап 2. Защита курсовой работы

Студенту следует периодически информировать научного руководителя о ходе подготовки работы, консультироваться по вызывающим затруднения и сомнения вопросам, следить за графиком оформления курсовой работы.

Оформить курсовую работу в соответствии с требованиями, предъявляемыми к подобным материалам; выполнить все процедуры предворяющие защиту, успешно защитить курсовую работу.

### Этап 3. Подготовка курсовой работы

Обсуждение полученных результатов с руководителем, выяснение дополнительных вопросов и задач по теме. Решение новых задач. Расширение составленного ранее списка используемых источников. Проверка новизны результатов по базам данных и на консультациях с руководителем. Доработка полученных результатов и списка литературы. Установка на своем компьютере необходимого редактора для набора математического текста, графиков, диаграмм и рисунков. Сбор данных и составление реферативной части курсовой работы. Оформление самостоятельной части курсовой работы и заключения. Согласование первого варианта работы с научным руководителем. Доработка текста с учетом замечаний руководителя. Проверка на антиплагиат.

### Этап 4. Защита курсовой работы

Студенту следует периодически информировать научного руководителя о ходе подготовки работы, консультироваться по вызывающим затруднения и сомнения вопросам, следить за графиком оформления курсовой работы.

Оформить курсовую работу в соответствии с требованиями, предъявляемыми к подобным материалам; выполнить все процедуры предворяющие защиту, успешно защитить курсовую работу.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по курсовой работе

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Scopus - <http://scopus.com>

Общероссийский математический портал - <http://math-net.ru>

Электронная библиотека РФ - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

## 6. Фонд оценочных средств по курсовой работе

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Этапы выполнения курсовой работы
<b>Семестр 5</b>			
	<i>Зачет с оценкой</i>	ПК-2	
<b>Семестр 6</b>			
	<i>Зачет с оценкой</i>	ПК-2	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 5</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Зачет с оценкой</b>	<p>Этапы выполнения курсовой работы реализованы своевременно, в необходимых формах и объеме. Объем текста, количество использованных источников, степень самостоятельности, определяемая автоматическими системами поиска заимствований, объем работы соответствуют требованиям. Тема актуальна, соответствует направлению подготовки (специальности), раскрыта надлежащим образом. Используются адекватные задачам курсовой источники, данные, методы исследования, понятийный аппарат, концептуальная основа исследования. Работа самостоятельна, в ней присутствуют собственные выводы автора, представляющие ценность с теоретической и/или практической точки зрения. На защите курсовой работы обучающийся продемонстрировал свободное владение материалом по теме исследования, дал развернутые обоснованные ответы на заданные вопросы, продемонстрировал отличные навыки публичного выступления.</p>	<p>Этапы выполнения курсовой работы реализованы с небольшими нарушениями сроков, объема и форм работы. Объем текста, количество использованных источников, степень самостоятельности, определяемая автоматическими системами поиска заимствований, структура работы в основном соответствуют требованиям. Тема соответствует направлению подготовки (специальности), по большей части раскрыта. Используются в целом адекватные задачам курсовой источники, данные, методы исследования, понятийный аппарат, концептуальная основа исследования. Работа в целом самостоятельна, в ней присутствуют собственные выводы автора. На защите курсовой работы обучающийся продемонстрировал хорошее владение материалом по теме исследования, дал приемлемые ответы на большую часть заданных вопросов, продемонстрировал хорошие навыки публичного выступления.</p>	<p>Этапы выполнения курсовой работы реализованы, но с нарушениями сроков, объема и форм работы. Объем текста, количество использованных источников, степень самостоятельности, определяемая автоматическими системами поиска заимствований, находятся на нижней границе допустимого. Тема соответствует направлению подготовки (специальности), частично раскрыта. Используются частично адекватные источники, данные, методы исследования, понятийный аппарат, концептуальная основа исследования. Уровень самостоятельности работы низкий. На защите курсовой работы обучающийся продемонстрировал удовлетворительное владение материалом по теме исследования, дал частично удовлетворяющие заданные вопросы, продемонстрировал слабые навыки публичного выступления.</p>	<p>Этапы выполнения курсовой работы не реализованы должным образом. Объем текста, количество использованных источников, степень самостоятельности, определяемая автоматическими системами поиска заимствований, структура работы не соответствуют требованиям. Тема не соответствует направлению подготовки (специальности), раскрыта недостаточно или не раскрыта. Используются неадекватные задачам курсовой источники, данные, методы исследования, понятийный аппарат, концептуальная основа исследования. Работа не самостоятельна. На защите курсовой работы обучающийся продемонстрировал неудовлетворительное владение материалом по теме исследования, не смог дать или дал некорректные ответы на заданные вопросы, продемонстрировал отсутствие навыков публичного выступления.</p>	
<b>Семестр 6</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Зачет с оценкой</b>	<p>Этапы выполнения курсовой работы реализованы своевременно, в необходимых формах и объеме. Объем текста, количество использованных источников, степень самостоятельности, определяемая автоматическими системами поиска заимствований, объем работы и структура работы соответствуют требованиям. Тема актуальна, соответствует направлению подготовки (специальности), раскрыта надлежащим образом. Используются адекватные задачам курсовой источники, данные, методы исследования, понятийный аппарат, концептуальная основа исследования. Работа самостоятельна, в ней присутствуют собственные выводы автора, представляющие ценность с теоретической и/или практической точки зрения. На защите курсовой работы обучающийся продемонстрировал свободное владение материалом по теме исследования, дал развернутые обоснованные ответы на заданные вопросы, продемонстрировал отличные навыки публичного выступления.</p>	<p>Этапы выполнения курсовой работы реализованы с небольшими нарушениями сроков, объема и форм работы. Объем текста, количество использованных источников, степень самостоятельности, определяемая автоматическими системами поиска заимствований, структура работы в основном соответствуют требованиям. Тема соответствует направлению подготовки (специальности), по большей части раскрыта. Используются в целом адекватные задачам курсовой источники, данные, методы исследования, понятийный аппарат, концептуальная основа исследования. Работа в целом самостоятельна, в ней присутствуют собственные выводы автора. На защите курсовой работы обучающийся продемонстрировал хорошее владение материалом по теме исследования, дал приемлемые ответы на большую часть заданных вопросов, продемонстрировал хорошие навыки публичного выступления.</p>	<p>Этапы выполнения курсовой работы реализованы, но с нарушениями сроков, объема и форм работы. Объем текста, количество использованных источников, степень самостоятельности, определяемая автоматическими системами поиска заимствований, находятся на нижней границе допустимого. Тема соответствует направлению подготовки (специальности), частично раскрыта. Используются частично адекватные источники, данные, методы исследования, понятийный аппарат, концептуальная основа исследования. Уровень самостоятельности работы низкий. На защите курсовой работы обучающийся продемонстрировал удовлетворительное владение материалом по теме исследования, дал частично удовлетворяющие заданные вопросы, продемонстрировал слабые навыки публичного выступления.</p>	<p>Этапы выполнения курсовой работы не реализованы должным образом. Объем текста, количество использованных источников, степень самостоятельности, определяемая автоматическими системами поиска заимствований, структура работы не соответствуют требованиям. Тема не соответствует направлению подготовки (специальности), раскрыта недостаточно или не раскрыта. Используются неадекватные задачам курсовой источники, данные, методы исследования, понятийный аппарат, концептуальная основа исследования. Работа несамостоятельна. На защите курсовой работы обучающийся продемонстрировал неудовлетворительное владение материалом по теме исследования, не смог дать или дал некорректные ответы на заданные вопросы, продемонстрировал отсутствие навыков публичного выступления.</p>	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 5**

**Зачет с оценкой**

Темы курсовых работ:

Применение сетей глубинного обучения для работы с изображениями.

Организация рекомендательной системы на базе искусственных нейронных сетей.

Распознавание математических формул с помощью искусственных нейронных сетей?  
Применение математической индукции к доказательству неравенств.  
Свойства выпуклых функций и неравенство Йенсена.  
Теоремы Гильберта-Шура и Харди.  
Решение периодических интегральных уравнений методом квадратур.  
Принятие решений в многокритериальных задачах.  
Приближение решений интегральных уравнений Вольтерра второго рода полиномами.  
Приближение периодических функций частными суммами Фурье.  
Интерполяционный полином Лагранжа по узлам Чебышева второго рода.

## Семестр 6

### Зачет с оценкой

Темы курсовых работ:

Решение периодических интегральных уравнений методом квадратур.  
Принятие решений в многокритериальных задачах.  
Приближение решений интегральных уравнений Вольтерра второго рода полиномами.  
Приближение периодических функций частными суммами Фурье.  
Интерполяционный полином Лагранжа по узлам Чебышева второго рода.  
Применение сетей глубинного обучения для работы с изображениями.  
Организация рекомендательной системы на базе искусственных нейронных сетей.  
Распознавание математических формул с помощью искусственных нейронных сетей.  
Неравенства Брунна-Минковского и его применения.  
Свойства выпуклых функций и неравенство Йенсена.  
Теоремы Гильберта-Шура и Харди.

## 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 5</b>			
<b>Зачет с оценкой</b>	Обучающийся представляет текст курсовой работы в сброшюрованном виде и защищает её в форме устного доклада с последующими ответами на вопросы. Оцениваются: актуальность, теоретическая и/или практическая значимость темы исследования, её соответствие направлению подготовки (специальности); своевременность выполнения этапов работы над курсовой; владение материалом по теме исследования; методы; структура работы; полнота раскрытия темы; самостоятельность работы; наличие результатов, обладающих новизной; язык изложения; оформление текста работы; навыки публичного выступления; способность отвечать на вопросы по теме курсовой.		100
<b>Семестр 6</b>			
<b>Зачет с оценкой</b>	Обучающийся представляет текст курсовой работы в сброшюрованном виде и защищает её в форме устного доклада с последующими ответами на вопросы. Оцениваются: актуальность, теоретическая и/или практическая значимость темы исследования, её соответствие направлению подготовки (специальности); своевременность выполнения этапов работы над курсовой; владение материалом по теме исследования; методы; структура работы; полнота раскрытия темы; самостоятельность работы; наличие результатов, обладающих новизной; язык изложения; оформление текста работы; навыки публичного выступления; способность отвечать на вопросы по теме курсовой.		100

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для подготовки курсовой работы

### 7.1 Основная литература:

1. Половинкин Е.С. Теория функций комплексного переменного: Учебник / Половинкин Е.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 254 с.- (Высшее образование) ISBN 978-5-16-004864-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487040>

2. Каюмов И.Р. Элементы комплексного анализа [Текст: электронный ресурс]: учебное пособие / И. Р. Каюмов ; науч. ред. Ф. Г. Авхадиев ; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т математики и механики им. Н. И. Лобачевского. - Электронные данные (1 файл: 456 Кб). - (Казань: Казанский федеральный университет, 2014). - Загл. с экрана. - Для 5-го семестра. - Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ. - URL:[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05\\_036\\_000640.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05_036_000640.pdf)
3. Гулин А.В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учебное пособие / Гулин А.В., Мажорова О.С., Морозова В.А.-М.:АРГАМАК-МЕДИА, НИЦ ИНФРА-М,2014-368с. - (Прикладная математика, информатика, информ. технологии) ISBN 978-5-16-009717-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/454592>
4. Калиткин Н.Н. Численные методы: Учебное пособие / Калиткин Н.Н., - 2-е изд., исправленное. - СПб: БХВ-Петербург, 2015. - 587 с. ISBN 978-5-9775-2575-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/944508>
5. Свешников, А.Г. Теория функций комплексной переменной: учебник / А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов; под редакцией В.А. Ильина. - 6-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-0133-2. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/48167>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Пантелеев А.В. Численные методы. Практикум: учеб. пособие / А.В. Пантелеев, И.А. Кудрявцева. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 512 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/652316>
2. Авхадиев Ф. Г. Численные методы анализа [Текст: электронный ресурс]: учебное пособие / Ф. Г. Авхадиев ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГАОУ ВПО 'Казан. (Приволж.) федер. ун-т', Ин-т математики и механики им. Н. И. Лобачевского. - Электронные данные (1 файл: 000 Кб). - (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) . - Загл. с экрана. - Для 5-го, 6-го и 7-го семестров. - Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ. - URL:[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05\\_039\\_000398.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05_039_000398.pdf)
3. Натансон, И.П. Теория функций вещественной переменной: учебник / И.П. Натансон. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 560 с. - ISBN 978-5-8114-0136-9. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/284>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для подготовки курсовой работы

SCOPUS - <http://scopus.com>

Общероссийский математический портал - <http://math-net.ru>

Электронная библиотека РФ - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

## 9. Методические указания для обучающихся по написанию и защите курсовой работы

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Самостоятельная работа требует, прежде всего, изучения рекомендуемых источников и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Важным этапом в самостоятельной работе является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки - работа с учебником. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересных вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на семинаре. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например, на сайте <a href="http://dic.academic.ru">http://dic.academic.ru</a>
зачет с оценкой	Подготовка к защите курсовой включает в себя изучение рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом является творческое освоение материала, проверка и перепроверка доказательств своих результатов и заключения. В частности, предполагается критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки новых интересных вопросов. Уделите достаточно времени на тщательное и грамотное оформление курсовой работы, обращая внимание как на содержание, так и на грамотное изложение. Тщательно отредактируйте свою работу.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по курсовой работе, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Выполнение курсовой работы предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox  
Браузер Google Chrome  
Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по курсовой работе**

Освоение дисциплины "Курсовая работа по направлению" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

## **12. Средства адаптации подготовки курсовой работы к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" и профилю подготовки не предусмотрено .