

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: КУЗНЕЦОВ АЛЕКСАНДР ИГОРЕВИЧ
 Должность: РЕКТОР
 Дата подписания: 05.10.2026 13:48:37
 Уникальный программный ключ:
 0ec0d544ced914f6d2e031d381fc0ed0880d90a0



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Теория функций комплексного и действительного переменного
Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Физика. Математика
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат физико-математических наук, доцент		Вагина Мария Юрьевна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра математики и информатики	Звягин Константин Алексеевич	10	13.06.2023г.	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	14
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	25
7. Перечень образовательных технологий	26
8. Описание материально-технической базы	27

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Теория функций комплексного и действительного переменного» относится к модулю обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 час.

1.3 Изучение дисциплины «Теория функций комплексного и действительного переменного» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Алгебра», «Вводный курс математики», «Геометрия», «Дискретная математика», «Дифференциальные уравнения», «Математическая логика», «Математический анализ», «Математический анализ (функции многих переменных)», «Методика обучения математике», «Элементарная математика», при проведении следующих практик: «учебная практика (ознакомительная по математике)».

1.4 Дисциплина «Теория функций комплексного и действительного переменного» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Дифференциальная геометрия и топология», «Математические методы и модели», «Математическое моделирование», «Основания геометрии», «Числовые системы».

1.5 Цель изучения дисциплины:

углубить предметную математическую подготовку посредством формирования систематизированных знаний в области теории функций комплексного и действительного переменного, расширения основных понятий математического анализа на комплексную область.

1.6 Задачи дисциплины:

1) подготовка обучающихся к реализации трудовых функций, определенных профстандартом; 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального, общего, основного общего, среднего общего образования).

2) овладение основами фундаментальных знаний в области теории функций действительного и комплексного переменного

3) изучение понятий, фактов и методов теории функций действительного и комплексного переменного, применяемых для решения широкого круга математических задач

4) закрепление практических навыков использования методов теории функций действительного и комплексного переменного в учебной и будущей профессиональной деятельности

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС	
Код и наименование индикатора достижения компетенции		
1	ПК-1 способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	
	ПК.1.1 знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	
	ПК.1.2 умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	
	ПК.1.3 демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	
2	УК-1 *способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (1.1; 1.2; 1.3)	
	УК.1.1 демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	
	УК.1.2 применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	
	УК.1.3 анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
-------	--	--

1	ПК.1.1 знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	3.1 знает основные положения теории функций комплексного и действительного переменного В.1 владеет систематизированными основными положениями и практическими навыками в области математики при доказательстве теорем и решении задач профессиональной деятельности У.1 умеет выбрать понятия, факты и методы теории функций комплексного и действительного переменного для разработки модели задачи
2	ПК.1.2 умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	3.2 знает идеи, понятия и факты, важнейшие методы доказательства, роль и место теории функций комплексного и действительного переменного в системе математических дисциплин У.2 умеет применить соответствующий алгоритм для ее решения, реализовать методы при доказательстве, преобразовании, В.2 владеет систематизированными практическими навыками в области математики
3	ПК.1.3 демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	3.3 знает роль и место теории функций комплексного и действительного переменного в системе математических дисциплин, в системе общего и дополнительного образования по математике У.3 умеет осуществлять отбор содержания, методов и технологий обучения математике в различных формах организации образовательного процесса В.3 владеет систематизированными навыками в области математики при решении задач профессиональной деятельности
1	УК.1.1 демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	3.4 Знает в полном объеме теоретические основы исследовательской деятельности, поиска, критического анализа и обобщения информации. У.4 Умеет свободно аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение. В.4 Владеет в полном объеме методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
2	УК.1.2 применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	3.5 Знает в полном объеме основные алгоритмы решения математических задач. У.5 Умеет решать задачи по заранее заданному алгоритму. В полном объеме применяет логические формы и процедуры. В.5 Правильно выбирает алгоритм для решения поставленной задачи. Демонстрирует в полном объеме способность к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.
3	УК.1.3 анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	3.6 Знает определения противоречивых и достоверных суждений. Знает основные и дополнительные источники для поиска информации. У.6 Умеет использовать заданные методы выявления простейших схем дедуктивных рассуждений (правил вывода) В.6 Грамотно проводит анализ различных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Итого часов
	Л	ПЗ		СРС	
			в т.ч. в форме практической подготовки		
Итого по дисциплине	42	42		96	180
Первый период контроля					
Функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного.	10	10		24	44
Комплексные числа и действия над ними	2	2		6	10
Последовательность комплексных чисел, ее предел. Функции комплексного переменного.	2	2		6	10
Элементарные функции комплексного переменного.	4	2		6	12
Дифференцирование функций комплексного переменного.	2	2		6	10
Контрольная работа 1.		2			2
Интегрирование функций комплексного переменного. Ряды в комплексной области.	14	14		36	64
Определение интеграла для функций комплексного переменного, его свойства.	2	2		6	10
Вычисление интеграла от функции комплексного переменного	2	2		6	10
Интегральная формула Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитической функции	2	2		6	10
Общие сведения о рядах.	2	2		6	10
Степенные ряды и их свойства.	2	2		6	10
Ряды Лорана. Классификация особых точек.	4	2		6	12
Контрольная работа 2.		2			2
Итого по видам учебной работы	24	24		60	108
Форма промежуточной аттестации					
Зачет					
Итого за Первый период контроля					108
Второй период контроля					
Элементы теории меры, измеримые функции, интеграл Лебега	10	8		18	36
Мощность множества	2	2		4	8
Элементы теории меры по Лебегу	2	2		4	8
Элементы теории меры по Жордану	2	2		4	8
Измеримые функции. Интеграл Лебега	4	2		6	12
Метрические пространства	8	10		18	36
Общие сведения о метрических пространствах	2	2		4	8
Открытые и замкнутые множества	2	2		6	10
Сходимость в метрических пространствах	2	2		4	8
Принцип сжимающих отображений	2	2		4	8
Контрольная работа		2			2
Итого по видам учебной работы	18	18		36	72
Форма промежуточной аттестации					
Экзамен					36
Итого за Второй период контроля					108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного.	10
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3 УК-1: УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3	
1.1. Комплексные числа и действия над ними 1) Комплексные числа, действия над ними в различной форме. 2) Корень n -ой степени из комплексного числа. 3) Формула Муавра. Учебно-методическая литература: 1, 2, 7	2
1.2. Последовательность комплексных чисел, ее предел. Функции комплексного переменного. 1) Предел последовательности комплексных чисел. Необходимое и достаточное условие сходимости последовательности комплексных чисел. Свойства сходящихся числовых последовательностей. 2) Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность. Свойства непрерывных функций. Учебно-методическая литература: 1, 2, 7	2
1.3. Элементарные функции комплексного переменного. Элементарные функции и их свойства: линейная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, гиперболические. Учебно-методическая литература: 1, 2, 7	4
1.4. Дифференцирование функций комплексного переменного. 1) Производная и дифференциал функции комплексного переменного. Правила дифференцирования. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Понятие аналитической функции. 2) Геометрический смысл аргумента и модуля производной. Понятие конформного отображения. Учебно-методическая литература: 1, 2, 7 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
2. Интегрирование функций комплексного переменного. Ряды в комплексной области.	14
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3 УК-1: УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3	
2.1. Определение интеграла для функций комплексного переменного, его свойства. 1) Интеграл от функции комплексного переменного, условия его существования, свойства. 2) Интегральная теорема Коши. Учебно-методическая литература: 1, 2, 7, 8	2
2.2. Вычисление интеграла от функции комплексного переменного 1) Сведение интеграла от функции комплексной переменной к интегралу Римана. 2) Первообразная функции. Формула Ньютона-Лейбница. Обобщения интегральной теоремы Коши. 3) Независимость интеграла от кривой интегрирования. Учебно-методическая литература: 1, 2, 7, 8	2
2.3. Интегральная формула Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитической функции 1) Интегральная формула Коши. 2) Теорема Коши о бесконечной дифференцируемости аналитических функций. Учебно-методическая литература: 1, 2, 7, 8	2

2.4. Общие сведения о рядах. 1) Функциональные ряды, равномерная сходимость. Признак равномерной сходимости. 2) Свойства равномерно сходящихся рядов непрерывных функций. Учебно-методическая литература: 1, 2, 7, 8	2
2.5. Степенные ряды и их свойства. 1) Степенные ряды. Теорема Абеля. Аналитичность суммы степенного ряда. 2) Аналитичность суммы ряда из аналитических функций, возможность почленного дифференцирования. 3) Разложение аналитической функции в ряд Тейлора. Единственность разложения. Учебно-методическая литература: 1, 2, 7, 8	2
2.6. Ряды Лорана. Классификация особых точек. 1) Ряд Лорана. Разложение аналитической в кольце функции в ряд Лорана. Единственность разложения. 2) Изолированные особые точки однозначного характера, их характеристика. Вычет, вычисление вычета. 3) Теорема Коши о вычетах. Вычет в бесконечно удаленной точке. Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 7, 8	4
3. Элементы теории меры, измеримые функции, интеграл Лебега	10
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3 УК-1: УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3	
3.1. Мощность множества 1) Понятие мощности множества 2) Счетные множества 3) Множества мощности континуум Учебно-методическая литература: 5, 10, 11	2
3.2. Элементы теории меры по Лебегу 1) Понятие меры Лебега на числовой прямой. 2) Измеримые по Лебегу множества. 3) Свойства меры Лебега. Учебно-методическая литература: 5, 9, 10, 11	2
3.3. Элементы теории меры по Жордану 1) Мера Жордана и ее свойства. 2) Обобщение понятия меры. Учебно-методическая литература: 6, 9, 10, 11	2
3.4. Измеримые функции. Интеграл Лебега 1) Понятие измеримой функции, свойства измеримой функции, эквивалентность измеримых функций. 2) Последовательности измеримых функций. Сходимость почти всюду и по мере. Теоремы Егорова, Лузина и Фреше. 3) Суммы Лебега и их свойства. Определение интеграла Лебега и его свойства. Учебно-методическая литература: 5, 11	4
4. Метрические пространства	8
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3 УК-1: УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3	
4.1. Общие сведения о метрических пространствах Понятие метрического пространства, примеры метрических пространств. Учебно-методическая литература: 5, 10, 11	2
4.2. Открытые и замкнутые множества Открытые и замкнутые множества в метрических пространствах. Учебно-методическая литература: 5, 9, 10, 11	2
4.3. Сходимость в метрических пространствах 1) Предел последовательности в метрических пространствах. 2) Полные метрические пространства. Учебно-методическая литература: 5, 9, 10, 11	2
4.4. Принцип сжимающих отображений 1) Теорема о неподвижной точке и принцип сжимающих отображений. 2) Приложения принципа сжимающих отображений. Учебно-методическая литература: 5, 10, 11	2

3.2 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного.	10
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3 УК-1: УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3	
1.1. Комплексные числа и действия над ними 1) Алгебраическая форма записи комплексного числа, вычисление модуля и аргумента, их геометрический смысл. Формула Муавра. 2) Действия над комплексными числами. 3) Решение задач на геометрическое изображение линий, заданных параметрически, а также областей, заданных различными соотношениями с комплексными числами. Учебно-методическая литература: 3, 4	2
1.2. Последовательность комплексных чисел, ее предел. Функции комплексного переменного. 1) Вычисление пределов последовательностей комплексных чисел. 2) Выделение действительной и мнимой части функции, нахождение образов кривых, заданных в разной форме, при отображении, осуществляемом с помощью функции комплексного переменного. 3) Нахождение предела функции в точке, доказательства непрерывности функций. Учебно-методическая литература: 3, 4	2
1.3. Элементарные функции комплексного переменного. Элементарные функции: линейная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, гиперболические. Учебно-методическая литература: 3, 4	2
1.4. Дифференцирование функций комплексного переменного. 1) Проверка функции на дифференцируемость и аналитичность с помощью условий Коши-Римана. 2) Восстановление аналитической функции по ее действительной или мнимой части. 3) Показательные и тригонометрические функции комплексного переменного. Вычисление значений логарифмов чисел, нахождение значений произвольных степеней комплексных чисел. Учебно-методическая литература: 3, 4	2
1.5. Контрольная работа 1. Контрольная работа по действиям с комплексными числами, по вычислению значений функций комплексного переменного, их свойствам и дифференцированию. Учебно-методическая литература: 3, 4	2
2. Интегрирование функций комплексного переменного. Ряды в комплексной области.	14
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3 УК-1: УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3	
2.1. Определение интеграла для функций комплексного переменного, его свойства. 1) Свойства комплексных интегралов. 2) Непосредственное вычисление комплексных интегралов. Учебно-методическая литература: 3, 4	2
2.2. Вычисление интеграла от функции комплексного переменного 1) Вычисление интегралов с помощью интегральной формулы Коши. 2) Интегралы от аналитических функций. Учебно-методическая литература: 4, 5	2
2.3. Интегральная формула Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитической функции Вычисление комплексных интегралов с помощью обобщенной интегральной теоремы Коши. Учебно-методическая литература: 3, 4	2

2.4. Общие сведения о рядах. Нахождение области сходимости функциональных рядов, исследование на равномерную сходимость. Учебно-методическая литература: 3, 4	2
2.5. Степенные ряды и их свойства. 1) Радиус сходимости степенного ряда. Разложение функций в ряд Тейлора. 2) Разложение наиболее часто встречающихся функций в ряд Тейлора с помощью известных разложений. Учебно-методическая литература: 3, 4	2
2.6. Ряды Лорана. Классификация особых точек. 1) Нахождение области сходимости ряда Лорана. 2) Разложение аналитических функций в кольцо в ряд Лорана. 3) Нули функции. Нахождение особых точек и определение их вида. 4) Вычисление вычетов функций относительно особых точек. Вычисление комплексных интегралов с помощью вычетов. Учебно-методическая литература: 3, 4	2
2.7. Контрольная работа 2. Контрольная работа по вычислению комплексных интегралов различными методами, по разложению функций в ряд, по вычислению вычетов функций относительно особых точек, по вычислению комплексных интегралов с помощью вычетов. Учебно-методическая литература: 3, 4	2
3. Элементы теории меры, измеримые функции, интеграл Лебега	8
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3 УК-1: УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3	
3.1. Мощность множества 1) Понятие меры Лебега на числовой прямой. 2) Измеримые по Лебегу множества. 3) Свойства меры Лебега. Учебно-методическая литература: 6, 10, 11	2
3.2. Элементы теории меры по Лебегу 1) Понятие меры Лебега на числовой прямой. 2) Измеримые по Лебегу множества. 3) Свойства меры Лебега. Учебно-методическая литература: 3, 4	2
3.3. Элементы теории меры по Жордану 1) Мера Жордана и ее свойства. 2) Обобщение понятия меры. Учебно-методическая литература: 6, 10, 11	2
3.4. Измеримые функции. Интеграл Лебега 1) Понятие измеримой функции, свойства измеримой функции, эквивалентность измеримых функций. 2) Последовательности измеримых функций. Сходимость почти всюду и по мере. Теоремы Егорова, Лузина и Фреше. 3) Суммы Лебега и их свойства. Определение интеграла Лебега и его свойства. Учебно-методическая литература: 6, 10, 11	2
4. Метрические пространства	10
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3 УК-1: УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3	
4.1. Общие сведения о метрических пространствах 1) Понятие метрического пространства. 2) Примеры метрических пространств. Учебно-методическая литература: 6, 11	2
4.2. Открытые и замкнутые множества Открытые и замкнутые множества в метрических пространствах. Учебно-методическая литература: 6, 10, 11	2
4.3. Сходимость в метрических пространствах 1) Предел последовательности в метрических пространствах. 2) Полные метрические пространства. Учебно-методическая литература: 6, 10, 11	2

4.4. Принцип сжимающих отображений 1) Теорема о неподвижной точке и принцип сжимающих отображений. 2) Приложения принципа сжимающих отображений. Учебно-методическая литература: 5, 10, 11	2
4.5. Контрольная работа Контрольная работа по элементам теории меры (по Лебегу и по Жордану), по измеримым функциям, по метрическим пространствам и принципу сжимающих отображений. Учебно-методическая литература: 6, 10, 11	2

3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного.	24
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3 УК-1: УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3	
1.1. Комплексные числа и действия над ними Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить вопросы и примеры решения задач: 1) Алгебраическая форма записи комплексного числа, вычисление модуля и аргумента, их геометрический смысл. Формула Муавра. 2) Действия над комплексными числами. 3) Решение задач на геометрическое изображение линий, заданных параметрически, а также областей, заданных различными соотношениями с комплексными числами. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 7, 8	6
1.2. Последовательность комплексных чисел, ее предел. Функции комплексного переменного. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить вопросы и примеры решения задач: 1) Вычисление пределов последовательностей комплексных чисел. 2) Выделение действительной и мнимой части функции, нахождение образов кривых, заданных в разной форме, при отображении, осуществляемом с помощью функции комплексного переменного. 3) Нахождение предела функции в точке, доказательства непрерывности функций. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4	6
1.3. Элементарные функции комплексного переменного. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить элементарные функции: линейная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, гиперболические. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 8	6
1.4. Дифференцирование функций комплексного переменного. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить вопросы и примеры решения задач: 1) Проверка функции на дифференцируемость и аналитичность с помощью условий Коши-Римана. 2) Восстановление аналитической функции по ее действительной или мнимой части. 3) Показательные и тригонометрические функции комплексного переменного. Вычисление значений логарифмов чисел, нахождение значений произвольных степеней комплексных чисел. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 8	6
2. Интегрирование функций комплексного переменного. Ряды в комплексной области.	36
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3 УК-1: УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3	
2.1. Определение интеграла для функций комплексного переменного, его свойства. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить вопросы и примеры решения задач:	6

1) Свойства комплексных интегралов. 2) Непосредственное вычисление комплексных интегралов. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 8	6
2.2. Вычисление интеграла от функции комплексного переменного Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить вопросы и примеры решения задач: 1) Вычисление интегралов с помощью интегральной формулы Коши. 2) Интегралы от аналитических функций. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 8	6
2.3. Интегральная формула Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитической функции Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить вопрос и примеры решения задач: Вычисление комплексных интегралов с помощью обобщенной интегральной теоремы Коши. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 8	6
2.4. Общие сведения о рядах. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить вопрос и примеры решения задач: Нахождение области сходимости функциональных рядов, исследование на равномерную сходимость. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 8	6
2.5. Степенные ряды и их свойства. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить вопросы и примеры решения задач: 1) Радиус сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. 2) Сумма степенного ряда. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 8	6
2.6. Ряды Лорана. Классификация особых точек. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить вопросы и примеры решения задач: 1) Нахождение области сходимости ряда Лорана. 2) Разложение аналитических функций в кольцо в ряд Лорана. 3) Нули функции. Нахождение особых точек и определение их вида. 4) Вычисление вычетов функций относительно особых точек. Вычисление комплексных интегралов с помощью вычетов. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7, 8	6
3. Элементы теории меры, измеримые функции, интеграл Лебега	18
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3 УК-1: УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3	
3.1. Мощность множества Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить примеры решения задач: 1) Определить мощность множества 2) Выделить и строить счетные множества 3) Выделить и строить множества мощности континуум Учебно-методическая литература: 5, 6, 9, 11	4
3.2. Элементы теории меры по Лебегу Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить примеры решения задач: 1) Выделить и построить измеримые по Лебегу множества. 2) Применить свойства меры Лебега при решении задач. Учебно-методическая литература: 5, 6, 9, 10, 11	4
3.3. Элементы теории меры по Жордану Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить примеры решения задач: 1) Выделить и построить измеримые по Жордану множества.	4

2) Применить свойства меры Жордана при решении задач. Учебно-методическая литература: 5, 6, 9, 10, 11	4
3.4. Измеримые функции. Интеграл Лебега Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить примеры решения задач: 1) Выделить и построить измеримые функции, применять свойства измеримой функции. 2) Определить измеримость суммы, разности, произведения и частного двух измеримых функций. 3) Определить сходимость почти всюду и по мере. Учебно-методическая литература: 5, 6, 9, 10, 11	6
4. Метрические пространства	18
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3 УК-1: УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3	
4.1. Общие сведения о метрических пространствах Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить примеры решения задач: 1) Приводить примеры метрических пространств. 2) Приводить примеры различных метрик. Учебно-методическая литература: 5, 6, 9, 10, 11	4
4.2. Открытые и замкнутые множества Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить примеры решения задач: 1) Определить открытые множества в метрических пространствах. 2) Определить замкнутые множества в метрических пространствах. Учебно-методическая литература: 5, 6, 10, 11	6
4.3. Сходимость в метрических пространствах Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить примеры решения задач: 1) Определить полные метрические пространства. 2) Привести примеры полных метрических пространств. Учебно-методическая литература: 5, 9, 10, 11	4
4.4. Принцип сжимающих отображений Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучить примеры решения задач: 1) Определить сжимающие отображения в метрическом пространстве. 2) Применить принцип сжимающих отображений к решению уравнения. Учебно-методическая литература: 5, 6, 9, 10	4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Лаврентьев М.А. Методы теории функций комплексного переменного: учеб. пособие для ун-тов. - М.: Наука, 1987. - 688 с.	
2	Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного: учеб. для вузов. - М.: Наука, 1984. - 432 с.	
3	Волковыский Л.И., Лунц Г.Л., Араманович И.Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. - М.: Наука, 1975. - 319 с.	
4	Горушкина Н.В., Карасев В.А., Лёвшин Г.Д. Математика: теория функций комплексного переменного: практикум. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2019. - 101 с.	http://www.iprbookshop.ru/98192.html
5	Вулих Б.З. Краткий курс теории функций вещественной переменной. - М.: Наука, 1973. - 350 с.	
6	Леонтьева Т.А., Панферов В.С., Серов В.С. Задачи по теории функций действительного переменного. Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 1997. - 208 с.	http://www.iprbookshop.ru/13081.html
Дополнительная литература		
7	Синкевич Г.И. Функции комплексной переменной. Теория и практика: учебник. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 184 с.	http://www.iprbookshop.ru/74355.html
8	Нахман А.Д. Теория функций комплексного переменного: учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 212 с.	http://www.iprbookshop.ru/80317.html
9	Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. - М.: Наука, 1977. - 741 с.	
10	Ревина С.В., Сазонов Л.И. Функциональный анализ в примерах и задачах: учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2009.	http://www.iprbookshop.ru/47190.html
11	Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной: учеб. пособие для вузов. - М.: Гостехиздат, 1957. - 552с.	

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	Общероссийский математический портал (информационная система)	http://www.mathnet.ru/

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1. Текущий контроль.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Содержание оценочного средства	Код компетенции, индикатора
Функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного.			
1	Контрольная работа по разделу/теме	Две соседние вершины правильного треугольника находятся в точках 1 и i. Найти положение третьей вершины. Найти и изобразить ГМТ: $\operatorname{Re}(1/z) \geq 1/2$ Найти все значения корня: $\sqrt[3]{6-8i}$ Найти все значения и изобразить: а) $\operatorname{cth}(2+i)$, б) $((1-i)/\sqrt{2})^{1+i}$, в) $\operatorname{Arch} 2i$. Перевести круг $z-3 < 2$ на круг $w < 1$. Сделать рисунок. Определить аналитическую функцию по мнимой части: $v = \ln(x^2+y^2) + x - 2y$.	ПК-1 (ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3) УК-1 (УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3)
Интегрирование функций комплексного переменного. Ряды в комплексной области.			
1	Контрольная работа по разделу/теме	1. Найти интеграл от комплексной функции 2. Найти нули функции и указать их порядок 3. Определить тип особой точки 4. Найти вычет в особой изолированной точке 5. Найти интеграл с помощью вычетов	ПК-1 (ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3) УК-1 (УК.1.1, УК.1.2, УК.1.3)
Элементы теории меры, измеримые функции, интеграл Лебега			
1	Контрольная работа по разделу/теме	1. Доказать равенство: $(A \cap B) \setminus C = (A \setminus C) \cap (B \setminus C)$. 2. Установить взаимно однозначное соответствие между: 1) отрезками $[-5, 2]$ и $[1, 4]$. 2) открытым кругом радиуса 3 и дополнением к замкнутому кругу радиуса 3. 3. Построить множество E, производное множество которого $\{-3, 6\}$. 4. Всегда ли пересечение открытых множеств будет открытым множеством? 5. Какова мощность множества всех интервалов на прямой? 6. Доказать, что функция $y = -x^2 + 4x - 3$ измерима на $[0, 2] + (3, 4]$.	ПК-1 (ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3) УК-1 (УК.1.1, УК.1.2)
Метрические пространства			

5.1.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГТТУ».

Первый период контроля

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Комплексные числа, действия над ними в различной форме (в алгебраической, тригонометрической, показательной).
2. Корень n -ой степени из комплексного числа. Формула Муавра.
3. Геометрические места точек (линии), задаваемые различными соотношениями с комплексными числами и переменными.
4. Последовательности комплексных чисел. Предел последовательности комплексных чисел. Сходимость последовательности с комплексными членами.
5. Необходимое и достаточное условие существования конечного предела числовой последовательности.
6. Свойства сходящихся последовательностей комплексных чисел.
7. Комплексный числовой ряд. Необходимое и достаточное условие его сходимости.

8. Функции комплексного переменного. Определение, примеры, геометрическая интерпретация, однолиственность функции.
 9. Предел функции комплексного переменного. Определение, примеры. Необходимое и достаточное условие существования конечного предела.
 10. Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций.
 11. Производная и дифференциал функции комплексного переменного. Правила дифференцирования.
 12. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции в точке. Аналитические функции. Определение, примеры.
 13. Геометрический смысл аргумента и модуля производной комплексной функции комплексного переменного.
 14. Конформные отображения. Необходимое и достаточное условие конформности функции.
 15. Степенная функция и радикал, их свойства.
 16. Дробно-линейная функция и ее свойства.
 17. Показательная функция и ее свойства.
 18. Логарифмическая функция и ее свойства.
 19. Тригонометрические функции и их свойства.
 20. Обратные тригонометрические функции и их свойства.
 21. Комплексный интеграл. Определение, примеры, условия существования интеграла.
 22. Свойства интеграла, вытекающие из его определения.
 23. Сведение комплексного интеграла к двум криволинейным интегралам II рода.
 24. Свойства интеграла, вытекающие из свойств криволинейных интегралов II рода.
 25. Сведение комплексного интеграла к обычному интегралу Римана.
 26. Теорема Коши для аналитических функций.
 27. Интеграл с переменным верхним пределом от аналитической функции.
 28. Первообразная, формула Ньютона-Лейбница.
 29. Интегральная формула Коши для аналитической функции и для ее производных.
 30. Теорема Лиувилля.
 31. Функциональный ряд. Определение, примеры. Сумма ряда, область сходимости. Понятие равномерной сходимости, признак Вейерштрасса.
 32. Теоремы Вейерштрасса о рядах с аналитическими функциями.
 33. Степенные ряды. Аналитичность суммы степенного ряда, бесконечная дифференцируемость.
 34. Разложение аналитической функции в ряд Тейлора. Единственность разложения.
 35. Ряд Лорана. Определение, примеры, область сходимости. Разложение аналитической в кольце функции в ряд Лорана. Единственность разложения.
 36. Понятие особой изолированной точки. Устранимые особые точки и их признак.
 37. Полюсы и существенно особые точки, их признаки.
 38. Понятие вычета. Вычисление вычета в особых точках.
 39. Теорема Коши о вычетах.
 40. Вычет в бесконечно удаленной точке.
- Типовые практические задания:
1. Найти корень n -ой степени из комплексного числа.
 2. Две соседние вершины правильного треугольника находятся в точках 1 и i . Найти положение третьей вершины.
 3. Гипотенузой равнобедренного прямоугольного треугольника является отрезок $[0,1]$ вещественной оси. Найти вершину прямого угла. $[1, 2]$.
 4. Найти все значения и изобразить:
 5. Определить аналитическую функцию по мнимой части:
 6. Найти интеграл в комплексной области
 7. Разложить функцию в ряд Тейлора
 8. Разложить функцию в ряд Лорана
 9. Найти вычет в особой точке
 10. Найти интеграл с помощью вычетов

Второй период контроля

1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Понятие множества. Операции над множествами.
2. Декартово произведение множеств.
3. Отображения множеств.
4. Мощность множества. Сравнение мощностей.

5. Счетные множества. Множества мощности континуум.
6. Несчетность множества действительных чисел.
7. Теорема Кантора-Бернштейна.
8. Мощность множества рациональных чисел и множества алгебраических чисел.
9. Мощность множества иррациональных и трансцендентных чисел.
10. Мощность множества всех многочленов, коэффициентами которых служат рациональные числа.
11. Мощность множества всех комплексных чисел.
12. Мощность множества всех конечных десятичных дробей
13. Мощность множества попарно не пересекающихся отрезков на числовой прямой.
14. Измеримые множества (множество рациональных чисел, открытое множество и замкнутое множество на числовой прямой)
15. Мощность гиперконтинуума множества всех измеримых множеств.
16. Структура открытых и ограниченных замкнутых подмножеств числовой прямой.
17. Понятие меры множества на числовой прямой.
18. Мера Лебега и ее свойства.
19. Измеримые по Лебегу множества. Измеримость объединения конечного или счетного семейства измеримых множеств.
20. Критерий измеримости множества по Лебегу (необходимость и достаточность).
21. Мера Жордана и ее свойства.
22. Критерий измеримости множества по Жордану.
23. Обобщение понятия меры.
24. Измеримая функция и ее свойства.
25. Измеримость суммы, разности, произведения и частного двух измеримых функций.
26. Последовательности измеримых функций.
27. Теоремы Егорова, Лузина и Фреше.
28. Суммы Лебега и их свойства.
29. Интеграл Лебега и его свойства.
30. Сравнение интегралов Римана и Лебега.
31. Связь интегралов Римана и Лебега на отрезке.
32. Интегрируемость измеримой ограниченной функции на множестве конечной меры. Теорема Лебега.
33. Понятие метрического пространства.
34. Топология метрического пространства: окрестности, открытые и замкнутые множества и их свойства.
35. Предел последовательности в метрических пространствах.
36. Сходимость в метрическом пространстве. Сравнение метрик и норм.
37. Линейные нормированные пространства.
38. Нормированные пространства, непрерывность операций сложения и умножения на скаляр, линейные операции над множествами.
39. Полные метрические пространства.
40. Теорема о неподвижной точке и принцип сжимающих отображений

Типовые практические задания:

1. Доказать равенство: $(A \cap B) \setminus C = (A \setminus C) \cap (B \setminus C)$.
2. Установить взаимно однозначное соответствие между:
 - 1) отрезками $[-5, 2]$ и $[1, 4]$.
3. Установить взаимно однозначное соответствие между: открытым кругом радиуса 3 и дополнением к замкнутому кругу радиуса 3.
4. Построить множество E , производное множество которого $\{-3, 6\}$.
5. Всегда ли пересечение открытых множеств будет открытым множеством?
6. Какова мощность множества всех интервалов на прямой?
7. Доказать, что функция $y = -x^2 + 4x - 3$ измерима на $[0, 2] + (3, 4]$.
8. Всегда ли объединение счетного семейства совершенных множеств будет совершенным?
9. Какова мощность множества всех треугольников на плоскости с натуральными координатами вершин?
10. Вычислить $(L) \int_0^1 f(x) dx$ на $[0, 1]$, где

5.2 Обеспеченность проверки сформированности компетенции оценочными средствами

Код компетенции, индикатора	Форма оценивания	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	Контрольная работа по разделу/теме	Зачет/Экзамен
ПК-1		
ПК.1.1	+	+
ПК.1.2	+	+
ПК.1.3	+	+
УК-1		
УК.1.1	+	+
УК.1.2	+	+
УК.1.3	+	+

5.3 Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код и содержание компетенции	
Код и содержание индикатора компетенции	
Содержание уровня компетенции	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)
ПК-1 способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	
ПК.1.1. знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	
Уровень освоения компетенции Высокий (продвинутый) Содержательное описание уровня Творческая деятельность Академическая оценка Отлично/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 86-100	Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории математики, ее идеи и методы в полном объеме; знает роль и место математических дисциплин в общей картине мира. Умеет полноценно и свободно использовать основные методы доказательства теорем (например, метод доказательства от противного, конструктивный метод, метод математической индукции) и правильно приводит примеры их применения. Обладает полными теоретическими знаниями структуры, состава и дидактических единиц предметной области математика.

Уровень освоения компетенции Средний (оптимальный) Содержательное описание уровня Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, с большей степенью самостоятельности и инициативы Академическая оценка Хорошо/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 61-85	Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории математики, ее идеи и методы в достаточном объеме; знает роль и место математических дисциплин в общей картине мира. Умеет использовать основные методы доказательства теорем (например, метод доказательства от противного, конструктивный метод, метод математической индукции) и правильно приводит примеры их применения. Обладает достаточными теоретическими знаниями структуры, состава и дидактических единиц предметной области математика
Уровень освоения компетенции Пороговый Содержательное описание уровня Репродуктивная деятельность Академическая оценка Удовлетворительно/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 41-60	Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории математики, ее идеи и методы в неполном объеме; затрудняется определить роль и место математических дисциплин в общей картине мира. Умеет частично использовать некоторые методы доказательства теорем (например, метод доказательства от противного, конструктивный метод, метод математической индукции) допускает ошибки. Обладает теоретическими знаниями структуры, состава и дидактических единиц предметной области математика в неполном объеме.
Уровень освоения компетенции Недостаточный Содержательное описание уровня Отсутствие признаков удовлетворительного уровня Академическая оценка Неудовлетворительно/Незачтено % освоения (рейтинговая оценка) 40 и ниже	Знания о содержании, особенностях и современном состоянии, понятиях и категориях математики, ее идеях и методах в недостаточном объеме; не знает роль и место математических дисциплин в общей картине мира. Допускает ошибки при использовании основных методов доказательства теорем (например, метод доказательства от противного, конструктивный метод, метод математической индукции). Теоретическими знаниями структуры, состава и дидактических единиц предметной области математика обладает в недостаточном объеме.
ПК.1.2. умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	
Уровень освоения компетенции Высокий (продвинутый) Содержательное описание уровня Творческая деятельность Академическая оценка Отлично/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 86-100	Знает, как выбрать математическую структуру в качестве модели задачи. Умеет осуществлять отбор учебного содержания по математике для его реализации в различных формах обучения в полном объеме. Владеет алгоритмами решения задач в полном объеме.

Уровень освоения компетенции Средний (оптимальный) Содержательное описание уровня Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, с большей степенью самостоятельности и инициативы Академическая оценка Хорошо/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 61-85	Знает, как выбрать математическую структуру в качестве модели задачи. Умеет осуществлять отбор учебного содержания по математике для его реализации в различных формах обучения в достаточном объеме. Владеет алгоритмами решения задач в достаточном объеме.
Уровень освоения компетенции Пороговый Содержательное описание уровня Репродуктивная деятельность Академическая оценка Удовлетворительно/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 41-60	Знает, как выбрать математическую структуру в качестве модели задачи. Умеет осуществлять отбор учебного содержания по математике для его реализации в различных формах обучения в неполном объеме. Допускает ошибки в процессе применения алгоритмов решения задач.
Уровень освоения компетенции Недостаточный Содержательное описание уровня Отсутствие признаков удовлетворительного уровня Академическая оценка Неудовлетворительно/Незачтено % освоения (рейтинговая оценка) 40 и ниже	Затрудняется в выборе математической структуры в качестве модели задачи. Умеет осуществлять отбор учебного содержания по математике для его реализации в различных формах обучения в недостаточном объеме. Допускает грубые ошибки в процессе применения алгоритма решения задачи.
ПК.1.3. демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	
Уровень освоения компетенции Высокий (продвинутый) Содержательное описание уровня Творческая деятельность Академическая оценка Отлично/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 86-100	Знает основные формы и структурные элементы учебных занятий, терминологию, современные технологии обучения, теоретические основы постановки и решения исследовательских задач в области математики. Умеет применять методы, приемы и технологии, рассуждать, выделять главное, делать соответствующие выводы. Владеет терминологией, методами, приемами и технологиями обучения математике.

Уровень освоения компетенции Средний (оптимальный) Содержательное описание уровня Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, с большей степенью самостоятельности и инициативы Академическая оценка Хорошо/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 61-85	В основном знает основные формы и структурные элементы учебных занятий, терминологию, современные технологии обучения. В целом умеет применять методы, приемы и технологии обучения. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области математики. В целом владеет терминологией, методами, приемами и технологиями обучения математике.
Уровень освоения компетенции Пороговый Содержательное описание уровня Репродуктивная деятельность Академическая оценка Удовлетворительно/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 41-60	Знания основных форм и структурных элементов учебных занятий носят фрагментарный характер. Умения применять методы, приемы и технологии обучения, рассуждать, выделять главное, делать соответствующие выводы сформированы удовлетворительно. Терминологией, методами, приемами и технологиями обучения, основными методами доказательства владеет посредственно.
Уровень освоения компетенции Недостаточный Содержательное описание уровня Отсутствие признаков удовлетворительного уровня Академическая оценка Неудовлетворительно/Незачтено % освоения (рейтинговая оценка) 40 и ниже	Знания основных форм и структурных элементов учебных занятий, терминологии отсутствуют Умения применять методы, приемы и технологии обучения не сформированы. Не владеет терминологией, методами, приемами и технологиями обучения математике.
УК-1 *способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (1.1; 1.2; 1.3)	
УК.1.1. демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	
Уровень освоения компетенции Высокий (продвинутый) Содержательное описание уровня Творческая деятельность Академическая оценка Отлично/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 86-100	Знает в полном объеме теоретические основы исследовательской деятельности, поиска, критического анализа и обобщения информации Умеет свободно аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение. Владеет в полном объеме методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

Уровень освоения компетенции Средний (оптимальный) Содержательное описание уровня Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, с большей степенью самостоятельности и инициативы Академическая оценка Хорошо/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 61-85	Знает в достаточном объеме теоретические основы исследовательской деятельности, поиска, критического анализа и обобщения информации. Умеет формировать собственное суждение и оценку информации. Допускает неточности в обосновании принятого решения. Владеет в достаточном объеме методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
Уровень освоения компетенции Пороговый Содержательное описание уровня Репродуктивная деятельность Академическая оценка Удовлетворительно/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 41-60	Знает поверхностно теоретические основы поиска и обобщения информации. Умеет частично формировать собственное суждение и оценку информации. Испытывает затруднения в обосновании принятого решения. Владеет в неполном объеме методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации. Испытывает значительные затруднения в применении методики системного подхода для решения поставленных задач.
Уровень освоения компетенции Недостаточный Содержательное описание уровня Отсутствие признаков удовлетворительного уровня Академическая оценка Неудовлетворительно/Незачтено % освоения (рейтинговая оценка) 40 и ниже	Не знает теоретические основы исследовательской деятельности, поиска, критического анализа и обобщения информации. Не умеет аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение Не владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
УК.1.2. применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	
Уровень освоения компетенции Высокий (продвинутый) Содержательное описание уровня Творческая деятельность Академическая оценка Отлично/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 86-100	Знает в полном объеме основные алгоритмы решения математических задач. Умеет решать задачи по заранее заданному алгоритму. В полном объеме применяет логические формы и процедуры. Правильно выбирает алгоритм для решения поставленной задачи. Демонстрирует в полном объеме способность к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.

Уровень освоения компетенции Средний (оптимальный) Содержательное описание уровня Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, с большей степенью самостоятельности и инициативы Академическая оценка Хорошо/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 61-85	Знает в достаточном объеме основные алгоритмы решения математических задач. Умеет решать задачи по заранее заданному алгоритму. В достаточном объеме применяет логические формы и процедуры. Правильно выбирает алгоритм для решения поставленной задачи. Демонстрирует в достаточном объеме способность к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.
Уровень освоения компетенции Пороговый Содержательное описание уровня Репродуктивная деятельность Академическая оценка Удовлетворительно/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 41-60	Знает основные алгоритмы решения задач. Испытывает затруднения в использовании основных логических форм и процедур Умеет решать задачи по заранее заданному алгоритму. Испытывает затруднения в использовании логических форм и процедур Правильно выбирает алгоритм для решения поставленной задачи. Частично способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
Уровень освоения компетенции Недостаточный Содержательное описание уровня Отсутствие признаков удовлетворительного уровня Академическая оценка Неудовлетворительно/Незачтено % освоения (рейтинговая оценка) 40 и ниже	Не знает основных алгоритмов решения задач. Испытывает затруднения в использовании основных логических форм и процедур Не умеет решать задачи по заранее заданному алгоритму. Испытывает затруднения в использовании логических форм и процедур Не владеет алгоритмами для решения поставленной задачи. Не способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
УК.1.3. анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	
Уровень освоения компетенции Высокий (продвинутый) Содержательное описание уровня Творческая деятельность Академическая оценка Отлично/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 86-100	Знает основные методы выявления простейших схем дедуктивных рассуждений (правил вывода). Знает определения противоречивых и достоверных суждений. Знает основные и дополнительные источники для поиска информации. Умеет использовать заданные методы выявления простейших схем дедуктивных рассуждений (правил вывода). Различает противоречивые и достоверные суждения. Умеет анализировать информацию, полученную из разных источников. Свободно владеет навыками использования различных методов выявления схем дедуктивных рассуждений (правил вывода). Грамотно проводит анализ различных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

Уровень освоения компетенции Средний (оптимальный) Содержательное описание уровня Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, с большей степенью самостоятельности и инициативы Академическая оценка Хорошо/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 61-85	Знает основные методы выявления простейших схем дедуктивных рассуждений (правил вывода). Допускает ошибки в определениях противоречивых и достоверных суждений. Знает основные источники для поиска информации. Умеет использовать заданные методы выявления простейших схем дедуктивных рассуждений (правил вывода), но допускает неточности. Различает противоречивые и достоверные суждения. Умеет анализировать информацию, полученную из разных источников. Владеет навыками использования различных методов выявления схем дедуктивных рассуждений (правил вывода). Проводит анализ различных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, но допускает неточности.
Уровень освоения компетенции Пороговый Содержательное описание уровня Репродуктивная деятельность Академическая оценка Удовлетворительно/Зачтено % освоения (рейтинговая оценка) 41-60	Знает основные методы выявления простейших схем дедуктивных рассуждений (правил вывода). Допускает грубые ошибки в определениях противоречивых и достоверных суждений. Знает некоторые источники для поиска информации. В основном умеет использовать заданные методы выявления простейших схем дедуктивных рассуждений (правил вывода), но допускает логические ошибки. Различает противоречивые и достоверные суждения. Не демонстрирует умений анализировать информацию, полученную из источников. Слабо владеет навыками использования различных методов выявления схем дедуктивных рассуждений (правил вывода). Проводит анализ различных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, но допускает логические ошибки
Уровень освоения компетенции Недостаточный Содержательное описание уровня Отсутствие признаков удовлетворительного уровня Академическая оценка Неудовлетворительно/Незачтено % освоения (рейтинговая оценка) 40 и ниже	Не знает основных методов выявления простейших схем дедуктивных рассуждений (правил вывода). Допускает грубые ошибки в определениях противоречивых и достоверных суждений. Не знает источников для поиска информации. Не умеет использовать методы выявления простейших схем дедуктивных рассуждений (правил вывода), допускает логические ошибки. Не видит различий между противоречивыми и достоверными суждениями. Не демонстрирует умений анализировать информацию, полученную из источников. Не владеет навыками использования методов выявления схем дедуктивных рассуждений (правил вывода). Испытывает затруднения при анализе источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

5.4. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	- дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	- дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы

"Удовлетворительно" ("зачтено")	- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации - неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя - выполнение заданий при подсказке преподавателя - затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	- неправильная оценка предложенной ситуации - отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Практические

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

3. Зачет

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

4. Экзамен

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы, также как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

5. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Дифференцированное обучение (технология уровневой дифференциации)

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10/«Алты Образование» 11
 - Microsoft Office Professional Plus/LibreOffice
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip/Менеджер архивов
 - Adobe Acrobat Reader DC/Просмотрщик pdf и djvu-документов
4. Специализированное оборудование и технические средства обучения:
 - проектор
 - компьютер/ ноутбук