

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Факультет информационных систем и безопасности
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика
Направленность (профиль) Математика информационных сред

Квалификация выпускника - бакалавр
Форма обучения - очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2019

ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Д. пед. н., профессор, зав. кафедрой фундаментальной и прикладной математики
В.К. Жаров

Ответственный редактор

Д.пед.н., проф. В.К. Жаров

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
фундаментальной и прикладной математики
№ 13 от 28.06.19

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2. Структура дисциплины

3. Содержание дисциплины

4. Образовательные технологии

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

9. Методические материалы

9.1. Планы практических занятий

9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Приложения

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: познакомить студентов с основными понятиями математического анализа: построение действительных чисел, инфинитезимальными методами, элементами теории множеств.

Задачи: представить взаимосвязь между основными понятиями и развитие их в дальнейшей математической теории; показать математические методы с использованием основных понятий математического анализа.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.1. Знает и определяет области реализации фундаментальных понятий и владеет опытом адаптации текущих задач к формальным теориям	<i>Знать:</i> основные понятия математического анализа, цели и задачи информационного общества; <i>Уметь:</i> использовать базовые понятия математического анализа в процессе решения практических задач; использовать полученные знания в приложениях математики к решению естественнонаучных задач; <i>Владеть:</i> приемами переформулирования задач математического анализа; формулирования конкретных предметных задач на языке математического анализа.
	ОПК-1.2. Осуществляет поиск математических методов и умеет использовать необходимый теоретический материал для решения поставленных проблем	<i>Знать:</i> основные понятия математического анализа, цели и задачи информационного общества; <i>Уметь:</i> выделять различные способы представления инфинитезимальных задач в процессе подготовки математических моделей и решения конкретных задач; <i>Владеть:</i> навыками классификаций задач, относящихся к различным областям и методам математики, в частности, к математическому анализу.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в математический анализ» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения школьного курса математики.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Теория функций действительной переменной», «Дифференциальное и интегральное исчисления», «Теория интегралов и неявных функций», «Теория числовых и функциональных рядов», «Общая алгебра и теория чисел», «Функциональный анализ», «Теория управления», Учебная практика (Проектно-технологическая практика), Учебная практика (Научно-

исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)).

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 28 ч., самостоятельная работа обучающихся 44 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			контактная		Промеж. аттестация	Самост. работа	
			Лекции	Практические занятия			
1	Алгебраические выражения	1	2	2		4	Доклады, рефераты
2	Понятия операции, множества	1	2	2		4	Доклады, рефераты
3	Множество комплексных чисел	1	2	4		10	Контрольная работа, доклады, рефераты
4	Элементы алгебраических структур	1	2	4		10	Расчетно-графическая работа (РГР)
5	Основные понятия чистой и прикладной математики. Математические модели окружающего мира	1	2	4		6	Доклады, рефераты
6	Зачет	1		2		10	Итоговая контрольная работа
7	Итого		10	18		44	

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Алгебраические выражения.

Алгебраические выражения (Воспоминания о школьном математическом материале). Неравенства, равенства, уравнения выражений содержащих одну неизвестную. Элементарные преобразования алгебраических выражений. Области определения алгебраических выражений. Элементарные функции: определения, свойства, их графики. Классификация функций. Методы построения графиков функций. Системы координат: декартова прямоугольная, декартова, полярная системы координат: определения, основные метрические формулы. Системы координат как метод решения задач. Примеры решения задач. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства. Однородные уравнения и их способы решения. Логарифмы с различными основаниями: определения, свойства. Показательные функции: определение, свойства. Решение уравнений и неравенств содержащих трансцендентные функции. Методы, формы постановки и решения различных математических задач.

Тема 2. Понятия операции, множества

Решение некоторых неопределенных уравнений. Множество натуральных чисел. Кольцо целых чисел. Понятие об алгебраической структуре. Метод математической индукции. Конечные и бесконечные множества. Бином Ньютона: перестановки,

размещения, сочетания. Поле рациональных чисел. Признаки делимости. Необходимые и достаточные условия.

Множество действительных чисел. Алгоритм Евклида. Аксиоматическое введение действительных чисел. Понятие непрерывной дроби. Понятие линейного порядка; множества по направлению. Декартово произведение. Пропедевтика понятия математическая модель на изученном ранее материале. Оценка свойств отношений. Формы расширения числовых множеств.

Тема 3. Множество комплексных чисел.

Пример расширения множеств. Комплексные числа: определение, операции, формы записи комплексных чисел, формула Муавра и следствие из неё. Основная теорема алгебры комплексных чисел (Гаусса). Деление многочленов. Теорема Безу. Алгебраические расширение множества комплексных чисел.

Тема 4. Элементы алгебраических структур.

Элементы универсальной знаковой системы математики. Отношения: унарные, бинарные, n-аннорное. Законы их композиции. группоиды. Гомоморфизм, изоморфизм, группы. Полугруппы, группы, кольца, идеалы, характеристика. Евклидово кольцо. Тела. Число и его суть.

Тема 5. Основные понятия чистой и прикладной математики. Математические модели окружающего мира.

Чистая математика в смысле Харди. Прикладные вопросы математики в творчестве А.Н. Колмогорова. Российская и советская школа прикладной математики результаты двадцатого века и возможные задачи развития прикладной математики. Понятие математической модели. Классификация моделей. Математический эксперимент. Современная форма математических экспериментов. Влияние «экспериментальной» базы на развитие математики. Предельный переход и построение множества действительных чисел. Понятие последовательности: определение, свойства. Предел последовательности: определение, свойства, основные теоремы.

4. Образовательные технологии

Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	5
1	Алгебраические выражения	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Решение и обсуждение вопросов и задач, обсуждение докладов, рефератов Консультирование и проверка домашних заданий современными коммуникационными технологиями (электронная почта, скайп и пр.)
2	Понятия операции, множества	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Решение и обсуждение вопросов и задач, обсуждение докладов Консультирование и проверка домашних заданий современными коммуникационными технологиями (электронная почта, скайп и пр.)

3	Множество комплексных чисел	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция - беседа Решение и обсуждение вопросов и задач, обсуждение докладов, рефератов Консультирование и проверка домашних заданий современными коммуникационными технологиями (электронная почта, скайп и пр.)
4	Элементы алгебраических структур	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Проблемная лекция Решение и обсуждение вопросов и задач, обсуждение докладов, рефератов Консультирование и проверка домашних заданий современными коммуникационными технологиями (электронная почта, скайп и пр.)
5	Понятия чистой и прикладной математики. Математические модели окружающего мира	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция - беседа Обсуждение вопросов, докладов, рефератов Консультирование и проверка домашних заданий современными коммуникационными технологиями (электронная почта, скайп и пр.)

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: - участие в дискуссии на практическом занятии - доклад, реферат - контрольная работа (темы 1-3) - расчетно-графическая работа (РГР) (темы 4-5)	2 балла 10 баллов 15 баллов 25 баллов	10 баллов 10 баллов 15 баллов 25 баллов
Промежуточная аттестация (Итоговая контрольная работа)		40 баллов
Итого за семестр (дисциплину) Зачет		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82			C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	«зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

Критерии оценивания / Уровень требований к обучающемуся	Макс. кол-во баллов
Текущий контроль, всего в т.ч.:	60
Контрольная работа	15
Задания выполнены не полностью и (или) допущены две и более ошибки или три и более недочета	1-5
Задания выполнены полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна вычислительная ошибка, но ход решения, рассуждения верны	6-11
Задания выполнены полностью, выбранный метод оптимален, в рассуждениях и обосновании нет пробела или ошибок, в решении нет математических ошибок, возможна одна неточность	12-15
Расчетно-графическая работа (РГР)	25
Задания выполнены не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более недочета, основные положения теории изложены неверно или очень кратко	1-9
Задания и анализ результатов выполнены полностью, но основные положения теории изложены не совсем верно, обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна вычислительная ошибка, но ход решения, рассуждения верны	10-17
Задания и анализ результатов выполнены полностью, основные положения теории изложены верно, в рассуждениях и обосновании нет пробела или ошибок, в решении нет математических ошибок, возможна одна неточность, оформление соответствует требованиям	18-25
Участие в дискуссии на практическом занятии	2
Знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков	1
Изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, правильность выполнения чертежей, графиков, логическая последовательность, самостоятельность)	1
Доклад	10
Соответствие содержания теме и плану доклада	1
Полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы	3
Умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал	2
Умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы	2
Грамотность и культура изложения, владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы	1

Качество ответов на вопросы преподавателя и сокурсников	1
Реферат	10
Соответствие содержания теме и плану реферата	3
Полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; достаточность фактов, позволяющих проиллюстрировать актуальность избранной проблемы и указать способы ее решения	4
Наличие и четкость выводов, резюме	2
Оформление работы (правильность структуры работы, оформления ссылок на используемую литературу; соблюдение требований к объему реферата; культура оформления: выделение абзацев, нумерация страниц и т.п.)	1
Промежуточная аттестация, всего в т.ч.:	40
I. Теоретическая часть (2 вопроса – по 10 баллов максимум каждый)	10
Теоретическое содержание <i>почти не освоено</i> : - фрагментарные знания материала, наличие грубых ошибок в ответе.	1-2
Теоретическое содержание <i>освоено частично</i> : - демонстрируется не всегда осознанное воспроизведение программного материала, доказательство теорем проводится с ошибками или фрагментарно; - допущено не более двух-трех недочетов.	3-5
Теоретическое содержание освоено <i>почти полностью</i> : - ответ удовлетворяет основным требованиям: знание математических фактов и закономерностей, использование этих знаний при обосновании утверждений и теорем; - допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.	6-8
Теоретическое содержание освоено <i>полностью</i> : - доказательства приведены с требуемым обоснованием, использована математическая терминология, рисунки и графики, сопутствующие ответу, выполнены верно; - ответ строится по собственному плану, установлена связь с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.	9-10
II. Практическая часть (1 задача)	20
Задание выполнено не полностью и (или) допущены две и более ошибки или три и более недочета	1-5
Задание выполнено полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна вычислительная ошибка, но ход решения, рассуждения верны	6-13
Задание выполнено полностью, выбранный метод оптимален, в рассуждениях и обосновании нет пробела или ошибок, в решении нет математических ошибок, возможна одна неточность	14-20

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Текущий контроль

Примерный вариант контрольной работы

1). Решить уравнения:

а). $x^2 + 8x + 15 = 0$ б). $x^2 - 5x - 1 = 0$ в). $0.125 - x^3 = 0$

- 2). Разложить на множители $3x^2 - 6x - 24 = 0$.
- 3). Выделить полный квадрат $x^2 - 14x - 16$.
- 4). Вычислить: $\left(8^{\frac{1}{3}} + \sqrt[3]{343}\right) : \sqrt{\frac{6}{7}(\sqrt{5}+1)^2 + (2-\sqrt{5})^2}$.
- 5). Решить неравенство: $x - 25 \leq \frac{54}{x}$.
- 6). Решить неравенство: $\frac{(x-1)^2(x+1)^3}{(2x-1)^2(3x+1)^3} \geq 0$.
- 7). Освободить знаменатель дроби от иррациональности: $\frac{\sqrt{5} + \sqrt{2}}{\sqrt{5} - \sqrt{2}}$.
- 8). Упростить: $\frac{\sin 2\alpha}{\sin 4\alpha} \operatorname{tg} 8\alpha$.
- 9). Решить уравнение: $\sin x + \cos x = \sqrt{2}$.
- 10). Вычислить: $2^{\log_8 125}$.
- 11). Решить уравнение: $\log_{0.25}(x+30) = -2$.
- 12). Решить неравенство: $2^{\sin x - 1} = \sqrt[3]{8}$.
- 13). Произвести деление многочленов: $(2x^5 - 2x^3 - 4x^2 + x + 3) : (x - 1)$.

Примерный вариант РГР «Исследование функций и построение их графиков»

- $y = x^3 - 6x^2 + 9x$.
- $y = \frac{x^2 - x + 1}{x - 1}$.
- $y = \ln^2(x)$.
- Сопротивление f дороги движение автомобиля при скорости v км/ч на булыжной мостовой выражается формулой $f = 29 - \frac{2}{3}v + \frac{1}{15}v^2$. Определить скорость v при которой сопротивление будет наименьшим.
- Найти наименьшее значение функции $y = e^{2x}(4x^2 - 12x + 9)$ на отрезке $[1, 2]$.

6. $y = \frac{6x - 3x^2 + 9}{13 - 2x + x^2}$.
7. Угол наклона φ наклонной плоскости может меняться от 0 до $\frac{\pi}{2}$. Найти наименьшую силу, которая удержит груз на этой плоскости при любом φ . Коэффициент трения груза о плоскость равен μ . Масса груза равна m .

Примерные темы рефератов, докладов

1. Что такое прикладная математика?
2. Математика и человеческая культура.
3. Ab ovo: чистая или прикладная математика?
4. Каковы методы прикладной математики?
5. Визуализации мысли, образа: методы.
6. Модели: история, их сравнение.
7. Её величество ЛОГИКА и прикладная математика.
8. Что такое конструктивная математика?
9. Алгоритмы: история, возникновение теории.
10. Алгебра множеств.
11. Числовые множества.
12. Построение множества натуральных чисел.
13. Числовые модели объектов естественного происхождения.
14. Прикладная математика: основные характеристики.
15. Операция в чистой математике и операция в прикладной математике: в чем принципиальное отличие.
16. Типы математических моделей.
17. Алгоритмы: определение, свойства, типы алгоритмов.
18. Математика Харди и математика Дж. Нэша.
19. Модель декартовой плоскости и её изоморфизм комплексной плоскости.
20. Алгебра логики.
21. Дж. Буль и его математика.

Промежуточная аттестация

Примерные контрольные вопросы по курсу

1. Понятие множества. Операции над множествами.
2. Конечные и бесконечные множества. Теорема Евклида.
3. Операции на множествах. Понятие декартова произведения. Унарные, бинарные, n -арные операции (отношения).
4. Понятие эквивалентности. Линейный порядок. Счетность и континуум-гипотеза.
5. Последовательность: определение, операции и свойства.
6. Геометрические интерпретации декартова произведения. Построение декартовой системы координат.
7. Понятие репера. Иные системы координат. Две основные задачи аналитической геометрии.
8. Построение множества натуральных чисел. Аксиоматика Дж. Пеано.
9. Аксиома математической индукции и метод математической индукции.
10. Бином Ньютона.

11. Неравенство Коши-Буняковского.
12. Функции: определение, свойства.
13. Графики функций: определения, свойства.
14. Гильбертова модель Евклидовой геометрии.
15. Множество комплексных чисел: построение, операции над комплексными числами.
16. Формы записи комплексных чисел.
17. Основная теорема алгебры комплексных чисел.
18. Многочлены. Теорема Безу.
19. Системы счисления. Виды систем.
20. Модели: определение, классификация.
21. Некоторые абстрактные понятия: группа, кольцо, тело, поле; определения, примеры.
22. Система линейных уравнений и её геометрическая интерпретация.
23. Отношение: определение, виды отношений.
24. Кванторы: определения, примеры высказываний, представляющих кванторы.
25. Группоиды: определение, примеры.
26. Группы: определение, примеры.
27. Полугруппы: определение, примеры.
28. Кольца: определение, примеры.
29. Идеалы: определение, примеры.
30. Поля: определение, примеры.
31. Гомоморфизм, изоморфизм: примеры, определения.
32. Симметризация множеств.

Примерные практические задания

Тема. Числовые множества.

Вариант 1.

Уровень А.

1. На диаграммах Венна укажите множество $A \cup (B \setminus C)$.
2. Даны множества: $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$, $B = \{-1, 0, 2, 3, 4\}$, $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.
Каково множество $(A \setminus B) \cap C$?
3. Определите, верно ли, что: а) $\{b\} \in \{\{a\}, b, \{(a, b), \{(b, a)\}\}\}$; б) $b \in \{\{a\}, b, \{(a, b), \{(b, a)\}\}\}$;
в) $\{a\} \in \{\{a\}, b, \{(a, b), \{(b, a)\}\}\}$
г) $\{(a, b), \{(b, a)\}\} \subset \{\{a\}, b, \{(a, b), \{(b, a)\}\}\}$.
4. Проверьте, верно ли $A \Delta B = (B \cup A) \setminus (A \cap B)$?
5. Что означает \mathbf{N} ?

Уровень В.

1. Вычислите: $\frac{7}{8} + 1\frac{1}{64} \times \frac{1}{2} : \frac{11}{12} ; \frac{1}{8 - 9\frac{2}{3}} \times \frac{1}{\frac{1}{5} + \frac{1}{25}}$;
2. Чему равно B , если $A = B + C$, $A = \frac{1}{3} + \frac{5}{6} - 1\frac{3}{4}$, $C = \frac{11}{12} \times \frac{6}{121} + \frac{7}{8} : \frac{7}{64}$;
3. Даны множества: $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$, $B = \{-1, 0, 2, 3, 4\}$, $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.
Каково множество $(A \cup B) \cap C$?

Уровень С

1. Вычислить: $\left(-\frac{2}{17}\right)(1-17,6:55)$;
2. Найти значение выражения: $2b-4a=?$, $a=7,3$.
3. Упростить: а) $15x+8y-x-7y$; б) $2(5b-1)+3$; в) $3a-2a-4+a-1$; г) $\frac{2}{3}(x-6y)-\frac{1}{3}(2x-y)$.

Тема. Функция. Графики функций.**Вариант 1.**

Уровень А.

1. Найти область определения функций и область изменения функций:

1. $y = \frac{x^2 - 4}{x^2 - 9}$;
2. $y = \sqrt{x^2 - 1}$; 3. $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - x}}$;

2. Построить графики функций:

1. $y = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x \leq 0, \\ x, & 0 < x \leq 2. \end{cases}$
2. $y = x^2 + 5|x-1| + 1$; 3. $y = \frac{2x-6}{|3-x|}$;

3. Докажите, что функция $y=\{x\}$ является периодической, постройте график этой функции.

Уровень В.

1. Найти область определения функций:

1. $y = \sqrt{x+3}$;
2. $y = \frac{\sqrt{x+4}}{x-7}$; 3. $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 7x + 10}}$;

2. Построить графики функций:

1. $y = \frac{x-4}{x+2}$;
2. $y = \begin{cases} 2x-1, & x \geq 1 \\ x^2-2, & x < 1 \end{cases}$; 3. $y = x^2 - 3|x| + 2$;

3. Является ли $y = f(x)$ функцией?

Уровень С.

Построить графики функций.

1. $y = -3x + 1$;
2. $y = 4x^2$;
3. $y = (x+1)^2 - 2$; 4. $y = |-x^2 + 2|$; 5. $y = -(|x| - 3)^2$;

$$4. y = \begin{cases} |x|, & x \geq -1 \\ (x+2)^2, & -3 < x < -1, \\ -1, & x \leq -3 \end{cases}$$

$$5. y = \left| \frac{1}{x} \right|; \quad y = (|x| - 1)^3.$$

Вариант 2.**Уровень А.**

1. Найти область определения функций и область изменения функций:

$$1. y = \frac{x^2 - 4}{x^2 - 36};$$

$$2. y = \sqrt{x^2 - 2x - 4};$$

$$3. y = \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt{x^2-x}};$$

2. Построить графики функций:

$$1. y = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x \leq 2, \\ x, & 2 < x \leq 4. \end{cases}$$

$$2. y = x^2 + 5|x-1| - 1;$$

$$3. y = \frac{2x-2}{|3-x|};$$

3. Докажите, что функция $y = \{x\}$ является периодической, постройте график этой функции.

Уровень В.

1. Найти область определения функций:

$$1. y = \sqrt{x^2 - 3}; \quad 2. y = \frac{\sqrt{x+4}}{x-4};$$

$$3. y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 8x + 10}};$$

2. Построить графики функций:

$$1. y = \frac{x-4}{x+4};$$

$$2. y = \begin{cases} 2x-2, & x \geq 2 \\ x^2-2, & x < 2 \end{cases}; \quad 3. y = x^2 - 3|x| + 2;$$

3. Является ли $y = f(x)$ функцией?

Уровень С.

Построить графики функций.

$$1. y = -3x + 3;$$

$$2. y = 4x^3;$$

$$3. \quad y = (x-1)^2 - 2; \quad 4. \quad y = |x^2 - 2|; \quad 5. \quad y = 1 - (|x| - 3)^2; \quad 6. \quad y = \begin{cases} |x|, & x \geq -2 \\ (x+2)^2, & -3 < x < -2, \\ -1, & x \leq -3 \end{cases}$$

$$4. \quad y = \left| \frac{1}{x-1} \right|; \quad 5. \quad y = (|x-1| - 1)^3.$$

Тема: Комплексные числа

Вариант 1.

Уровень А.

1. Верно ли $R \in R \times C$;

2. Укажите множество: $\begin{cases} \frac{\pi}{3} < \arg z \leq \frac{3\pi}{4} \\ |z+i| < 4 \\ \operatorname{Re} z < 1 \end{cases}$;

3. Если $\frac{\bar{z}}{z} = 1 \Rightarrow z = ?$;

4. Решите уравнение $z^3 - z^2 - 3z + 27 = 0$, $z = ?$.

Уровень В.

1. Верно ли: $2i \in C \setminus R$;

2. Укажите множество: $\begin{cases} 3 \leq |z+1+i| < 4 \\ \frac{\pi}{6} < \arg z < \frac{\pi}{4} \\ -2 \leq \operatorname{Im} z \leq 3 \end{cases}$;

3. Доказать, что $\overline{z \cdot w} = \bar{z} \cdot \bar{w}$, $\forall z, w \in C$;

4. Вычислить: $\sqrt[3]{e^{i\frac{\pi}{3}}}$; 2) $z^4 + 1 = 0$.

Уровень С.

1. Вычислить: 1) i^{1997} ; 2) $(1; -2) + 3i$; 3) $(4 + 4\sqrt{3}i)^{10}$; 4) $\frac{2-3i}{3+2i} + \frac{i}{(-1; 2)}$; 5) $\sqrt[5]{1}$;

2. Указать на комплексной плоскости множество точек: 1) $|z| = 1$; 2) $|z - 2 + 3i| = 2$; 3)

1) $1 < |z+1-i| \leq 3$; 4) $\arg z = \frac{\pi}{3}$; 5) $\frac{\pi}{6} < \arg z \leq \frac{\pi}{2}$;

3. Построить график функции $r = 4\varphi$.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

Литература

Основная

1. Шиханович Ю. А. Логические и математические исчисления: учеб. пособие / Ю. А. Шиханович. - М.: Науч. мир, 2011. - 253 с.
2. Гаврилов Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. - Изд. 3-е, перераб. - М.: Физматлит, 2009. - 416 с.

Дополнительная

1. Шипачев В. С. Высшая математика: Учебник. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 479 с.- [ЭБС "znanium.com"]
2. Жаров В.К. Пособие по математике [Электронный ресурс]: для будущих философов / Жаров Валентин Константинович, Матвеев Олег Александрович, А. С. Панкратов; Жаров В. К., Матвеев О. А., Панкратов А. С. - Москва: РГГУ, 2015. - 272 с. - Режим доступа: <http://elib.lib.rsuh.ru/elib/000009931>. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-7281-2011-7.
3. Каплан И.А. Практикум по высшей математике: учеб. пособие. В 2 т. Т.1 / И. А. Каплан, В. И. Пустынников. - Изд. 6-е, испр. и доп. - М.: ЭКСМО, 2008. - 574с.
4. Каплан И.А. Практикум по высшей математике: учеб. пособие. В 2 т. Т.2/ И. А. Каплан, В. И. Пустынников. - Изд. 6-е, испр. и доп. - М.: ЭКСМО, 2008. - 510с.
5. Сборник задач по высшей математике : с контрольными работами : 1 курс : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии / К. Н. Лунгу [и др.]. - 5-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2006. – 574 с.
6. Шиханович Ю. А. Введение в математику : учеб. пособие / Ю. А. Шиханович. - М.: Науч. мир, 2005. - 383 с.
7. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М. : Наука, 1978. - 479 с.
8. Лавров И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов/ Лавров И.А, Максимова Л. Л. - 3-е изд. - М.: Физматлит, 1995. - 255 с.
9. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учеб. пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - Изд. 13-е. - М.: Наука, 1985. - 22 см. Ч. 1. - 1985. - 432 с.
10. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учеб. пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - Изд. 13-е. - М.: Наука, 1985. - 22 см Ч. 2. - 1985. - 560 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека на портале МИР МАТЕМАТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>

2. Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС)

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global

	SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимы:

- учебная аудитория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук,
- программное обеспечение (ПО).

Перечень программного обеспечения (ПО)

№п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Windows XP / Windows 7 / Windows 10	Microsoft	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1. Планы практических занятий

Тема 1. Алгебраические выражения.

Форма проведения – решение и обсуждение вопросов и задач, обсуждение докладов, рефератов.

Цель занятия: познакомить с основными понятиями и методами решения задач соответствующих теме занятия.

Примерные вопросы для обсуждения: Классификация функций. Методы построения графиков функций. Системы координат: декартова прямоугольная, декартова, полярная системы координат: определения, основные метрические формулы. Системы координат

как метод решения задач. Примеры решения задач. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства. Однородные уравнения и их способы решения. Логарифмы с различными основаниями: определения, свойства. Показательные функции: определение, свойства. Решение уравнений и неравенств содержащих трансцендентные функции. Методы, формы постановки и решения различных математических задач.

Примерные задачи для решения в аудитории: по выбору преподавателя из:

1. Гаврилов Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. - Изд. 3-е, перераб. - М.: Физматлит, 2009. - 416 с.- Глава 1

Контрольные вопросы: Что такое функция, что такое элементарные функции, Что значит область определения и область значений функции, Какие основные преобразования элементарных функций Вы знаете?

Тема 2. Понятия операции, множества.

Форма проведения – решение и обсуждение вопросов и задач, обсуждение докладов, рефератов.

Цель занятий: познакомить с основными понятиями и методами решения задач соответствующих теме занятия, особое внимание уделить аксиоматике, значению операций в алгебраических преобразованиях и действиях на числовых множествах.

Примерные вопросы для обсуждения: Понятию решение некоторых уравнений на определенных множествах (пропедевтика понятия расширения множеств). Множество натуральных чисел (Аксиоматика Пеано Дж.). Конечные и бесконечные множества. Кольцо целых чисел. Понятие об алгебраической структуре (особое внимание уделить примерам абстрактных структур). Метод математической индукции. Бином Ньютона: перестановки, размещения, сочетания. Поле рациональных чисел. Признаки делимости. Необходимые и достаточные условия. Множество действительных чисел. Алгоритм Евклида. Аксиоматическое введение действительных чисел. Понятие непрерывной дроби. Понятие линейного порядка; множества по направлению. Декартово произведение.

Примерные задачи для решения в аудитории: по выбору преподавателя из:

1. Гаврилов Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. - Изд. 3-е, перераб. - М.: Физматлит, 2009. - 416 с. – Глава 1

Контрольные вопросы: Как задаются множества, Что такое аксиома математической индукции, Что значит индуктивность в математике, Объясните, что такое $1+1=2$, Что такое таблица умножения, Непрерывно ли множество натуральных чисел, а множество действительных, Что такое счетность множества, Что значит взаимно-однозначное соответствие, Укажите модель шахматной доски, декартовой системы координат, Что такое НОД и НОК? и т.д.

Тема 3. Множество комплексных чисел.

Форма проведения – решение и обсуждение вопросов и задач, обсуждение докладов, рефератов.

Цель занятия: познакомить с основными понятиями и методами решения задач соответствующих теме занятия.

Эта тема является первой в этом курсе, в которой реализуются навыки приобретенные, или используются знания из новых алгебраических разделов – пример расширения множества действительных чисел на множество, названное множеством комплексных чисел.

Примерные вопросы для обсуждения: определение, операции, формы записи комплексных чисел, применение формулы Муавра и следствие из неё. Основная теорема алгебры комплексных чисел (Гаусса). Деление многочленов. Теорема Безу. Алгебраические расширения множества комплексных чисел.

Примерные задачи для решения в аудитории: по выбору преподавателя из:

1. Гаврилов Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. - Изд. 3-е, перераб. - М.: Физматлит, 2009. - 416 с. – Глава 1-2
Контрольные вопросы: Что такое множество комплексных чисел, Форма записи комплексных чисел, Действия с комплексными числами, Сколько операций над комплексными числами Вы знаете и как они связаны между собой? и т.д.

Тема 4. Математические модели окружающего мира.

Форма проведения – решение и обсуждение вопросов и задач, обсуждение докладов, рефератов.

Цель занятия: познакомить с основными понятиями и методами решения задач соответствующих теме занятия.

В этой теме следует уделить внимание приложениям. Известны приложения математики к физике, к химии, к построению образов и т.п. Понятие математической модели при решении задач должно приобрести очертания вполне конкретного понятия, имеющего предметную и значимую части в котором реализуются научные знания об объектах различной природы.

Необходимо выполнить несколько математических экспериментов согласно полученным заданиям в РГР.

Примерные задачи для решения в аудитории: по выбору преподавателя из:

1. Гаврилов Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. - Изд. 3-е, перераб. - М.: Физматлит, 2009. - 416 с. – Глава 2

Указания по выполнению задания: Обратите внимание на модели различные, построенные с помощью пакетов прикладных программ. Проведите решения выбранных задач с помощью пакетов прикладных программ.

Контрольные вопросы: Что такое модель, Что такое математическая модель, Что такое система как модель, Что такое математический эксперимент, как его оценивать, Что такое компьютерный эксперимент, каковы его основные параметры, Что значит валидность, В чем состоит различие между экспериментальной и математической науками, Что значит обработка результатов эксперимента? и т.д.

Тема 5. Понятие чистой и прикладной математики.

Форма проведения – обсуждение вопросов, докладов, рефератов.

Цель занятия: познакомить с основными понятиями и методами решения задач соответствующих теме занятия.

Тема носит теоретико-философский характер. В ней мы рекомендуем обратить внимание на литературу из дополнительного списка литературы.

Указания по выполнению задания: выберете тему доклада/реферата или предложите свою, близкую Вашим интересам, найдите в нем (интересе) математическую составляющую.

Контрольные вопросы связаны с выбранными темами докладов и рефератов, их обсуждение является целью и задачами написания рефератов.

9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Требования к подготовке и содержанию письменных работ (реферата, доклада):

1. Соответствие содержания теме и плану работы.
2. Полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы.
3. Достаточность фактов, позволяющих проиллюстрировать актуальность избранной проблемы, способы ее решения.
4. Работа с литературой, систематизация и структурирование материала.
5. Обобщение и сопоставление различных точек зрения по рассматриваемому вопросу.
6. Наличие и четкость выводов, резюме.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Введение в математический анализ» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой фундаментальной и прикладной математики.

Цель дисциплины: познакомить студентов с основными понятиями математического анализа: построение действительных чисел, инфинитезимальными методами, элементами теории множеств.

Задачи: представить взаимосвязь между основными понятиями и развитие их в дальнейшей математической теории; показать математические методы с использованием основных понятий математического анализа.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия математического анализа, цели и задачи информационного общества;

Уметь: использовать базовые понятия математического анализа в процессе решения практических задач; использовать полученные знания в приложениях математики к решению естественнонаучных задач; выделять различные способы представления инфинитезимальных задач в процессе подготовки математических моделей и решения конкретных задач;

Владеть: приемами переформулирования задач математического анализа; формулирования конкретных предметных задач на языке математического анализа; навыками классификаций задач, относящихся к различным областям и методам математики, в частности, к математическому анализу.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола
1	Приложение к листу изменений №1	22.06.20	13

1. Структура дисциплины (п.2 для приема 2020г.)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 76 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 28 ч., самостоятельная работа обучающихся 48 ч.

Таблица 1

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			контактная		Промеж. аттестация	Самост. работа	
			Лекции	Практические занятия			
1	Алгебраические выражения	1	2	2		4	Доклады, рефераты
2	Понятия операции, множества	1	2	2		4	Доклады, рефераты
3	Множество комплексных чисел	1	2	4		10	Контрольная работа, доклады, рефераты
4	Элементы алгебраических структур	1	2	4		10	Расчетно-графическая работа (РГР)
5	Основные понятия чистой и прикладной математики. Математические модели окружающего мира	1	2	4		6	Доклады, рефераты
6	Зачет	1		2		14	Итоговая контрольная работа
7	Итого		10	18		48	

2. Образовательные технологии (к п.4 на 2020г.)

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

3. Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС) (к п. 6.2 на 2020г.)

Таблица 2

№ п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках

	национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

4. Перечень программного обеспечения (ПО) (к п.7 на 2020г.)

Таблица 3

№ п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Office 2010 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Windows XP/ Windows 7 / Windows 10	Microsoft	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
4	Zoom	Zoom	лицензионное