

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


Ю. В. Машин

2023

Регистрационный № УД-010304/Б.Р.О.18/р

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль) Разработка программного обеспечения

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1,2
Семестр	1,2,3
Лекции, часы	102
Практические занятия, часы	102
Экзамен, семестр	1,3
Зачет, семестр	2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	204
Самостоятельная работа, часы	228
Всего часов / зачетных единиц	432 / 12

Кафедра-разработчик программы: «Высшая математика».

Составители: Т. Ю. Орлова, ст. преп., А. А. Романенко, кандидат физ.-мат. наук, доцент.

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика № 11 от 10.01.2018, учебным планом рег. № 010304-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»
27.04.2023 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой  В. Г. Замураев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

21. 06. 2023, протокол № 6.

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С. А. Сухоцкий

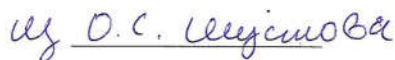
Рецензент:

Владимир Антонович Юревич, профессор кафедры техносферной безопасности и общей физики Белорусского Государственного университета пищевых и химических технологий, доктор физико-математических наук, профессор

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела

 О. Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины «Математический анализ» является:

- освоение студентами основ и методов дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, гармонических разложений периодических и непериодических сигналов;
- формирование уровня математической культуры, достаточного для понимания и усвоения последующих курсов по математике;
- формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять математические методы анализа и расчета при изучении различных фундаментальных и прикладных физических, общетехнических и специальных дисциплин;
- развивать у студентов способности к творческому мышлению, используя математику, как способ познания окружающего мира;
- привитие навыков исследовательской работы;
- развивать у студентов логическое и алгоритмическое мышление;
- выработать умение самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, теории функций, пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории числовых и функциональных (степенных) рядов, гармонических разложений периодических и непериодических сигналов,
- формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства;

уметь:

- решать задачи и доказывать утверждения математического анализа,
- анализировать и применять теоретические знания при решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, делать обоснованные выводы,
- уметь применять полученные знания в других областях математического и естественнонаучного содержания;

владеть:

- математическим инструментарием учебной дисциплины при решении типовых учебных задач, задач повышенной сложности и прикладных практических задач,
- методами доказательства утверждений,
- навыками применения математического анализа в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания,
- навыками решения прикладных практических задач, которые могут возникнуть в дальнейшем в профессиональной деятельности.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (обязательная часть).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- школьный курс математики и физики.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- теория функций и функциональный анализ;
- дифференциальные уравнения;
- вычислительные методы алгебры;

- численный анализ;
- численные методы математической физики;
- теория функций комплексной переменной;
- вариационное исчисление и оптимальное управление;
- теория вероятностей и случайные процессы;
- математическая статистика;
- математическое моделирование.

Кроме того, знания полученные при изучении дисциплины на лекционных и практических занятиях будут применены при прохождении учебной и производственной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-1	Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.
ОПК-2	Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем.
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Но мер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение в математический анализ. Отображения и функция	Предмет математического анализа и его место среди других математических наук и в естествознании. Числовые множества и числовая ось. Топология числовой оси. Функция и способы ее задания. Характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция. Классификация функций.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
2	Числовая последовательность и ее предел	Числовые последовательности и их характеристики. Предел последовательности. Критерий Коши, существования предела последовательности. Необходимое и достаточное условия сходимости последовательности. Число e .	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
3	Предел функции	Предел функции в точке по Коши и по Гейне. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Конечные и бесконечные пределы. Основные теоремы о пределах. Неопределённые выражения.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
4	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых функций. Сравнение асимптотического поведения бесконечно малых функций. Связь функции, ее предела и бесконечно малой функции. Варианты первого и второго замечательного пределов.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
5	Непрерывность функции в точке и на множестве	Непрерывность функции в точке и на множестве. Непрерывность сложной и обратной функций. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
6	Производная функции	Производная функции в точке, ее геометрический общезначимый смысл. Дифференцируемость функций. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной и обратной функции. Таблица производных основных элементарных функций.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
7	Производная функции	Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Связь дифференцируемости и непрерывности.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
8	Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков	Дифференциал функции, его свойства и геометрический смысл. Линеаризация функций. Касательная и нормаль к плоской кривой. Производные и дифференциалы высших порядков.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2

9	Основные теоремы о дифференцируемых функциях	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя и его применение к вычислению пределов.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
10	Исследование функций с помощью производных	Возрастание и убывание (монотонность) функции. Необходимое и достаточное условия монотонности. Локальные экстремумы функции. Необходимые достаточные условия существования экстремумов. Глобальные (абсолютные) экстремумы функции на отрезке. Правила их нахождения.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
11	Исследование функций с помощью производных	Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построение эскиза графика функции. Примеры.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
12	Функции многих переменных (ФМП). Предел и непрерывность ФМП	n -мерное координатное пространства. ε -окрестность точки в n -мерном пространстве. Функции многих переменных: определение, область определения, область значений. Способы задания ФМП. Предел ФМП в точке. Непрерывность ФМП по переменным. Основные свойства непрерывных ФМП.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
13	Частные производные ФМП	Частные приращения и частные производные ФМП. Дифференцируемость ФМП. Производные сложной ФМП. Неявная ФМП и ее дифференцирование.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
14	Частные и полный дифференциал ФМП. Производные и дифференциал высших порядков ФМП	Частные приращения и частные дифференциалы ФМП. Полное приращение и полный дифференциал ФМП, его свойства. Линеаризация функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Шварца.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
15	Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент	Скалярное поле. Линии и поверхности уровня. Производная по направлению: определение, свойства, смысл и вычисление. Градиент: определение, свойства, смысл и вычисление. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
16	Локальные экстремумы ФМП	Локальные экстремумы ФМП. Необходимые и достаточные условия их существования. Нахождение локальных экстремумов функций двух и трёх переменных.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
17	Условный и глобальный экстремумы ФМП	Условный экстремум ФМП. Уравнение связи. Функция Лагранжа. Нахождение условных экстремумов. Глобальный (абсолютный) экстремумов в замкнутой ограниченной области и его нахождение.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
18	Неопределённый интеграл (НИ) и его свойства	Первообразная и неопределённый интеграл. Свойства НИ. Таблица интегралов основных элементарных функций. Непосредственное интегрирование.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
19	Основные методы интегрирования	Замена переменной в НИ и интегрирование по частям. Примеры.	УК-1, УК-2, ОПК-1,

			ОПК-2
20	Интегрирование дробно-рациональных функций	Интегралы от простейших правильных рациональных дробей. Интегрирование дробно-рациональных функций.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
21	Интегрирование функций, рационально зависящих от тригонометрических	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Универсальная тригонометрическая подстановка. Рационализация интегралов с помощью различных подстановок.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
22	Интегрирование дробно-иррациональных функций	Рационализации дробно-линейных, квадратичных и биномиальных иррациональностей.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
23	Определённый интеграл (ОИ) и его основные свойства	Определение интеграла Римана и его геометрический смысл. Линейность, аддитивность и монотонность интеграла. Оценка интеграла. Теоремы о среднем. ОИ с переменным верхним пределом и его дифференцирование.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
24	Вычисление ОИ	Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы вычисления ОИ: непосредственное вычисление, вычисление заменой переменной, интегрирование по частям.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
25	Несобственные интегралы	Несобственные интегралы первого и второго родов и их вычисление. Признаки сходимости несобственных интегралов. Интегралы в смысле главного значения.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
26	Некоторые геометрические и физические приложения ОИ	Вычисление площадей плоских фигур и длин дуг, заданных в декартовых и полярных координатах, параметрически. Вычисление объемов тел по известным площадям поперечных сечений, объемов и площадей поверхностей тел вращения. Вычисление статических моментов и координат центров масс плоских фигур.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
27	Кратные интеграл	Определение двойного интеграла, свойства и вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
28	Кратные интеграл	Определение тройного интеграла, свойства и вычисление в декартовых координатах.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
29	Кратные интеграл	Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
30	Криволинейные интегралы	Определение криволинейных интегралов первого и второго родов, связь между ними. Их свойства, геометрический и физический смысл. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
31	Криволинейные интегралы	Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от фор-	УК-1, УК-2, ОПК-1,

		мы пути интегрирования.	ОПК-2
32	Поверхностные интегралы	Ориентация поверхности. Односторонние и двусторонние поверхности. Поверхностные интегралы первого и второго рода, свойства, геометрический и физический смысл, вычисление.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
33	Поверхностные интегралы	Вычисления поверхностных интегралов путем сведения к двойным. Формула Остроградского. Формула Стокса.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
34	Интегралы, зависящие от параметра	Функции, определяемые как собственные и несобственные интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность по параметру. Дифференцирование и интегрирование по параметру. Вычисления.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
35	Числовые ряды	Числовой ряд. Частичная сумма. Сумма ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Критерий Коши сходимости ряда и следствия из него. Свойства сходящихся рядов. Ряд геометрической прогрессии.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
36	Сходимость числовых рядов	Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточный признак расходимости. Гармонический ряд. Ряд Дирихле. Знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости: признак сравнения в неравенствах и предельный.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
37	Сходимость числовых рядов	Достаточные признаки сходимости: признак Даламбера, радикальный признак Коши и интегральный признак Коши – Маклорена.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
38	Знакопеременные и знакопеременные ряды	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Свойства сходящихся знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
39	Функциональные и степенные ряды	Сходимость функционального ряда, точка и область сходимости. Равномерная сходимость ряда. Теорема Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
40	Сходимость степенных рядов	Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Нахождение области сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
41	Ряды Тейлора – Маклорена	Условия представления функции рядом Тейлора – Маклорена. Разложение элементарных функций в ряды Тейлора – Маклорена. Таблица рядов Маклорена основных элементарных функций.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
42	Приемы разложения функций в ряды Тейлора – Маклорена. Приложения рядов Тейлора – Маклорена	Метод замены переменной, метод дифференцирования и интегрирования, метод сложения и вычитания рядов, комбинированные методы. Вычисления значений функций и ОИ.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
43	Скалярное произведение функций. Ортогональность систем функций	Скалярное произведение функций и его свойства. Ортогональность систем функций. Тригонометрические системы функций и их ортогональность на $[-l, l]$ и $[0, l]$.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2

44	Обобщенные ряды Фурье. Тригонометрические ряды Фурье	Обобщенные ряды Фурье по ортогональным системам функций. Нахождение коэффициентов ряда. Разложение $2l$ периодических функций в тригонометрические ряды Фурье. Теорема Дирихле. Амплитудно-частотный и частотно-фазовый спектры периодического сигнала (функции).	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
45	Тригонометрические ряды Фурье для четных, нечетных и непериодических функций	Ряды Фурье для четных и нечетных периодических функций периода $T = 2l$. Ряды Фурье на промежутке $[0, l]$. Разложение непериодических функций в тригонометрический ряд Фурье на произвольном отрезке $[a, b]$.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
46	Сходимость тригонометрических рядов Фурье	Равномерная сходимость тригонометрического ряда Фурье. Сходимость в среднеквадратичном. Дифференцирование и интегрирование тригонометрических рядов Фурье и их сходимость. Суммирование числовых рядов.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
47	Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье	Формулы Эйлера. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Комплексный амплитудно-частотный спектр периодического сигнала (функции).	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
48	Интеграл Фурье в комплексной форме. Преобразования Фурье	Разложение непериодической ($T \rightarrow \infty$) функции в интеграл Фурье. Прямое и обратное преобразования Фурье. Спектральная характеристика функции (амплитудно-частотный спектр функции). Принцип неопределенности.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
49	Вещественная форма интеграла Фурье	Интеграл Фурье в вещественной форме. Интеграл Фурье для четных и нечетных функций. Косинус- и синус- преобразования Фурье.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
50	Свойства преобразования Фурье	Линейность преобразования Фурье, преобразование Фурье для производной функции, интеграла функции, смещенной функции, смещение спектральной характеристики. Свертка функций и Фурье преобразование свертки.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2
51	Преобразования Фурье специальных функций	Дельта-функция и ее свойства. Фурье преобразование дельта-функции. Функция Хевисайда, функция знака и их Фурье представления. Амплитудно-частотные спектры.	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

1 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоя- тельная ра- бота часы	Форма кон- троля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	№ 1. Введение в мате- матический анализ. Отображения и функ- ция	2	Пр. р. 1. Математическая символика. Исследования характеристик числовых множеств и числовых функций.	2	4		
2	№ 2. Числовая последо- вательность и ее предел	2	Пр. р. 2. Вычисление пределов число- вых последовательностей. Экспоненци- альная функция, натуральный логарифм и гиперболические функции.	2	4		
3	№ 3. Предел функции	2	Пр. р. 3. Вычисление пределов функ- ций. Основные свойства пределов. Не- определенные выражения.	2	4		
4	№ 4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечатель- ные пределы	2	Пр. р. 4. Эквивалентные бесконечно ма- лые функции. Основные приёмы рас- крытия неопределённостей при нахож- дении пределов.	2	5	ИДЗ № 1	10
5	№ 5. Непрерывность функции в точке и на множестве	2	Пр. р. 5. Исследования функций на не- прерывность. Установление характера точек разрыва.	2	4		
6	№ 6. Производная функции	2	Пр. р. 6. Нахождение производных по определению, на основании таблицы производных и правил дифференциро- вания.	2	5	ИДЗ № 2	10
7	№ 7. Производная функции	2	Пр. р. 7. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Ло- гарифмическое дифференцирование.	2	6	КР № 1	10
8	№ 8. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы выс- ших порядков.	2	Пр. р. 8. Дифференциал функции. Лине- аризация функций. Уравнения каса- тельной и нормали к плоской кривой.	2	4	ПКУ	30
Модуль 2							
9	№ 9. Основные теоре- мы о дифференцируе- мых функциях	2	Пр. р. 9. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопита- ля и его применение к раскрытию не- определенностей при нахождении пре- делов.	2	4		
10	№ 10. Исследование функций с помощью производных	2	Пр. р. 10. Исследования функций на монотонность и экстремумы. Глобаль- ный экстремум.	2	4		
11	№ 11. Исследование функций с помощью производных	2	Пр. р. 11. Исследования функций на выпуклость (вогнутость) и точки пере- гиба. Асимптоты графика функции.	2	5	ИДЗ № 3	10
12	№ 12. Функции многих	2	Пр. р. 12. Общая схема исследования	2	4		

	переменных. Предел и непрерывность ФМП.		функций и построение графиков.				
13	№ 13. Частные производные ФМП	2	Пр. р. 13. Области в пространствах R^1 , R^2 , R^3 и R^n . Нахождение пределов ФМП и исследование на непрерывность функций двух и трех переменных.	2	4		
14	№ 14. Частные и полный дифференциал ФМП. Производные и дифференциал высших порядков ФМП	2	Пр. р. 14. Нахождение частных производных первого и высших порядков ФМП.	2	5	ИДЗ № 4	10
15	№ 15. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент	2	Пр. р. 15. Нахождение линий и поверхностей уровня функции. Нахождение производных по направлению и градиента ФМП.	2	4		
16	№ 16. Локальные экстремумы ФМП	2	Пр. р. 16. Исследование функций двух и трех переменных на локальные экстремумы.	2	6	КР № 2	10
17	№ 17. Условный и глобальный экстремумы ФМП	2	Пр. р. 17. Исследование функций двух и трех переменных на условные и глобальные экстремумы.	2	4	ПКУ	30
18-21					36	ПА (экзамен)	40
	Итого за I семестр	34		34	112		100
	Итого: часы / зачет. ед.						180 / 5

2 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	№ 18. Неопределённый интеграл и его свойства	2	Пр. р. 18. Непосредственное интегрирование, интегрирование заменой переменной и по частям.	2	2		
2	№ 19. Основные методы интегрирования	2	Пр. р. 19. Непосредственное интегрирование, интегрирование заменой переменной и по частям.	2	2		
3	№ 20. Интегрирование дробно-рациональных функций	2	Пр. р. 20. Интегрирование дробно-рациональных функций.	2	2	ИДЗ № 5	10
4	№ 21. Интегрирования функций, рационально зависящих от тригонометрических	2	Пр. р. 21. Универсальная тригонометрическая подстановка. Частные подстановки.	2	2		

5	№ 22. Интегрирование дробно-иррациональных функций	2	Пр. р. 22. Методы рационализации дробно-линейных, квадратичных и биномиальных иррациональностей.	2	2		
6	№ 23. Определенный интеграл и его основные свойства	2	Пр. р. 23. Вычисления определённых интегралов с использованием различных подстановок.	2	2	ИДЗ № 6	10
7	№ 24. Вычисление ОИ	2	Пр. р. 24. Вычисления определённых интегралов с использованием различных подстановок.	2	2	КР № 3	10
8	№ 25. Несобственные интегралы	2	Пр. р. 25. Вычисление несобственных интегралов первого и второго родов. Исследования на сходимость.	2	2	ПКУ	30
Модуль 2							
9	№ 26. Некоторые геометрические и физические приложения ОИ	2	Пр. р. 26. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объёмов тел по известным поперечным сечениям, объёмов и площадей поверхностей тел вращения. Вычисление статических моментов и координат центров тяжести плоских материальных фигур	2	2		
10	№ 27. Кратные интегралы	2	Пр. р. 27. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.	2	2	ИДЗ № 7	10
11	№ 28 Кратные интегралы	2	Пр. р. 28. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.	2	2		
12	№ 29. Кратные интегралы	2	Пр. р. 29. Вычисление тройных интегралов в цилиндрических и сферических координатах.	2	2		
13	№ 30. Криволинейные интегралы	2	Пр. р. 30. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.	2	2		
14	№ 31. Криволинейные интегралы	2	Пр. р. 31. Вычисление криволинейных интегралов второго рода.	2	2	ИДЗ № 8	10
15	№ 32. Поверхностные интегралы	2	Пр. р. 32. Вычисления поверхностных интегралов первого и второго родов путем сведения к двойным.	2	2		
16	№ 33. Поверхностные интегралы	2	Пр. р. 33. Вычисление поверхностных и криволинейных интегралов второго рода с использованием формул Остроградского и Стокса.	2	2	КР № 4	10
17	№ 34. Интегралы, зависящие от параметра	2	Пр. р. 34. Вычисление собственных и несобственных интегралов, методом дифференцирования и интегрирования по параметру.	2	8	ПКУ ПА (зачет)	30 40
	Итого за II семестр	34		34	40		100
	Итого: часы / зачет. ед.	108 / 3					

3 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятель- ная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	№ 35. Числовые ряды	2	Пр. р. 35. Исследование сходимости, расходимости числовых рядов по определению и на основании достаточного признака расходимости.	2	2		
2	№ 36. Сходимость числовых рядов	2	Пр. р. 36. Исследование сходимости числовых рядов на основании достаточных признаков сходимости.	2	2		
3	№ 37. Сходимость числовых рядов	2	Пр. р. 37. Исследование сходимости числовых рядов на основании достаточных признаков сходимости.	2	3	ИДЗ № 9	10
4	№ 38. Знакопеременные и знакопеременные ряды	2	Пр. р. 38. Исследование условной и абсолютной сходимости числовых знакопеременных рядов.	2	1		
5	№ 39. Функциональные и степенные ряды	2	Пр. р. 39. Нахождение области сходимости функциональных и степенных рядов	2	1		
6	№ 40. Сходимость степенных рядов	2	Пр. р. 40. Нахождение области сходимости степенных рядов	2	3	ИДЗ № 10	10
7	№ 41. Ряды Тейлора – Маклорена	2	Пр. р. 41. Разложение некоторых основных элементарных функций в ряды Тейлора – Маклорена. Нахождение области сходимости.	2	4	КР № 5	10
8	№ 42. Приемы разложения функций в ряды Тейлора – Маклорена. Приложения рядов Тейлора – Маклорена	2	Пр. р. 42. Замена переменной, метод дифференцирования, метод сложения и вычитания рядов, комбинированные методы. Выделение главной части функции и вычисление ее приближенных значений.	2	2	ПКУ	30
Модуль 2							
9	№ 43. Скалярное произведение функций. Ортогональность систем функций	2	Пр. р. 43. Доказательства ортогональности основных тригонометрических систем функций.	2	2		
10	№ 44. Обобщенные ряды Фурье. Тригонометрические ряды Фурье	2	Пр. р. 44. Разложение $2l$ периодических функций в тригонометрические ряды Фурье. Построение амплитудно-частотного спектра периодического сигнала.	2	3	ИДЗ № 11	10

11	№ 45. Тригонометрические ряды Фурье для четных, нечетных и непериодических функций	2	Пр. р. 45. Разложения в ряды Фурье четных и нечетных функций периода $T = 2l$. Ряды Фурье на промежутке $[0, l]$. Разложение в ряд Фурье непериодической функций.	2	2		
12	№ 46. Сходимость тригонометрических рядов Фурье	2	Пр. р. 46. Почленное интегрирование и дифференцирование тригонометрических рядов Фурье. Исследование сходимости. Нахождение сумм числовых рядов с помощью рядов Фурье.	2	2		
13	№ 47. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье	2	Пр. р. 47. Разложения функций в ряды Фурье в комплексной форме. Построение комплексного амплитудно-частотного спектра периодического сигнала.	2	2		
14	№ 48. Интеграл Фурье в комплексной форме. Преобразования Фурье	2	Пр. р. 48. Разложение функций в интеграл Фурье в комплексной форме.	2	3	ИДЗ № 12	10
15	№ 49. Вещественная форма интеграла Фурье	2	Пр. р. 49. Разложение в интеграл Фурье четных и нечетных функций в вещественной форме. Косинус- и синус-преобразования Фурье.	2	2		
16	№ 50. Свойства преобразования Фурье	2	Пр. р. 50. Нахождение Фурье-преобразований функций с помощью свойств преобразования Фурье.	2	4	КР № 6	10
17	№ 51. Преобразования Фурье специальных функций	2	Пр. р. 51. Нахождение Фурье-преобразований неинтегрируемых (специальных) функций.	2	2	ПКУ	30
18-21					36	ПА (экзамен)	40
Итого за III семестр		34		34	76		100
Итого: часы / зачет. ед.		144 / 4					
Итого по дисциплине		102		102	228		
Итого: часы / зачет. ед.		432 / 12					

Принятые обозначения:

ИДЗ – индивидуальное домашнее задание;

КР – контрольная работа;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация (экзамен, зачет).

Итоговая оценка на экзамене по пятибалльной системе, а в случае зачета по бинарной системе, определяется как сумма баллов промежуточного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (экзамена, зачета) и соответствует суммарным баллам:

Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50
Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

При этом промежуточный контроль успеваемости оценивается до 60 баллов, а промежуточная аттестация (экзамен, зачет) оценивается до 40 баллов.

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции (№ тем)	Практические занятия (№ тем)	
1	Традиционные	1-14, 16, 18-23, 25, 30, 31, 35-40, 42, 43, 47-50	1-3, 5-7, 10, 12-15, 17-19, 21-23, 25, 27, 29, 30, 32-36, 38, 39, 41, 43, 46-51	144
2	Мультимедиа	17, 27-29, 32, 33, 44, 45		16
3	Проблемные / проблемно-ориентированные	15, 24, 26, 34, 41, 46, 51		14
4	Расчетные		4, 8, 9, 11, 16, 20, 24, 26, 28, 31, 37, 40, 42, 44, 45	30
ИТОГО		102	102	204

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	3
2	Экзаменационные билеты	3
3	Контрольные работы	6
4	Индивидуальные домашние задания	12

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности Компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>Компетенция ОПК-1.</i>			
Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.			
<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>			
ИОПК-1.2 Способен применять знание дифференциального и интегрального исчисления при решении задач в области естественных наук и инженерной практике			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Имеет представление о применении дифференциального и интегрального исчисления для решения задач в области естественных наук и инженерной практике
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет применять знания дифференциального и интегрального исчисления для решения задач в области естественных наук и инженерной практике

3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	Владеет методами математического описания физических процессов и явлений и навыками применения дифференциального и интегрального исчисления для решения задач в области естественных наук и инженерной практике. Способен делать обоснованные оценки полученных результатов исследований, давать адекватные выводы и самостоятельно расширять математические и физические знания.
<i>Компетенция ОПК-2.</i>			
Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем.			
<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>			
ИОПК-2.2 Способен применять знание дифференциального и интегрального исчисления при выборе, доработке и применении математических методов и моделей для решения исследовательских и проектных задач			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Имеет представление о применении дифференциального и интегрального исчисления при выборе, доработке и применении математических методов и моделей для решения исследовательских и проектных задач
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет применять дифференциальное и интегральное исчисления при выборе, доработке и применении математических методов и моделей для решения исследовательских и проектных задач. Способен анализировать и оценивать результаты функционирования выбранной математической модели
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализиро-	В совершенстве владеет инструментарием дифференциального и интегрального исчисления. Способен самостоятельно выбирать и при-

		вать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	менять математические методы и модели для решения исследовательских и проектных задач, анализировать и критически оценивать качество и надёжность функционирования выбранной модели.
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Компетенция УК-1.

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции

ИУК-1.3 Способен проводить логические рассуждения, применять системный подход и знание основных приёмов построения доказательств утверждений математического анализа

1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Имеет представление о системном подходе при доказательстве положений математического анализа и знает основные приёмы построения доказательств.
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет логически рассуждать, применять системный подход и основные приёмы доказательств положений математического анализа.
3	Высокий уровень	Систематизированные, полные и глубокие знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины. Умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	Системно владеет приёмами и методами доказательств положений математического анализа, способен анализировать и давать критические оценки существующим доказательствам и проводить собственные.

Компетенция УК-2.

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции

ИУК-2.3 Способен применять знание основных понятий математического анализа при доказательстве математических утверждений, определять этапы доказательства, выбирать оптимальные способы решения задач

1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Знает основные понятия математического анализа, имеет представления об этапах доказательств математических утверждений и способах решения задач.
---	-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет применять знания основных понятий математического анализа при доказательстве математических утверждений, определять этапы доказательства и выбирать способы решения задач.
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	Владеет способностью самостоятельно применять знание основных положений математического анализа при доказательстве математических положений, определять этапы доказательства и выбирать оптимальные способы решения задач.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ОПК-1</i>	
Пороговый уровень	Индивидуальные домашние задания. Контрольные работы. Экзамен, зачет.
Продвинутый уровень	Индивидуальные домашние задания. Контрольные работы. Экзамен, зачет.
Высокий уровень	Индивидуальные домашние задания. Контрольные работы. Экзамен, зачет.
<i>Компетенция ОПК-2</i>	
Пороговый уровень	Индивидуальные домашние задания. Контрольные работы. Экзамен, зачет.
Продвинутый уровень	Индивидуальные домашние задания. Контрольные работы. Экзамен, зачет.
Высокий уровень	Индивидуальные домашние задания. Контрольные работы. Экзамен, зачет.
<i>Компетенция УК-1</i>	
Пороговый уровень	Индивидуальные домашние задания. Контрольные работы. Экзамен, зачет.
Продвинутый уровень	Индивидуальные домашние задания. Контрольные работы. Экзамен, зачет.
Высокий уровень	Индивидуальные домашние задания. Контрольные работы. Экзамен, зачет.

<i>Компетенция УК-2</i>	
Пороговый уровень	Индивидуальные домашние задания. Контрольные работы. Экзамен, зачет.
Продвинутый уровень	Индивидуальные домашние задания. Контрольные работы. Экзамен, зачет.
Высокий уровень	Индивидуальные домашние задания. Контрольные работы. Экзамен, зачет.

5.3 Критерии оценки практических работ

Контрольные работы (КР) и индивидуальные домашние задания (ИДЗ) оцениваются до 10 баллов. При этом:

0 баллов – отсутствие выполненной работы;

1-3 балла – выполнение работы с грубыми ошибками;

4-7 баллов – выполнение работы с незначительными ошибками;

8-10 баллов – выполнение работы без ошибок.

Примечание – Конкретные баллы из указанных промежутков определяются преподавателем, на основании беседы со студентом по защите работы.

5.4 Критерии оценки зачета

Итоговая оценка в случае зачета определяется по бинарной системе, как сумма баллов промежуточного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (зачета) и соответствует суммарным баллам:

Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

При этом промежуточный контроль успеваемости оценивается до 60 баллов, а промежуточная аттестация (зачет) оценивается до 40 баллов.

В случае, когда студент набрал свыше 50 баллов в период промежуточного контроля успеваемости, то оценка «зачтено» выставляется автоматически. А если студент набрал менее 50 баллов в период промежуточного контроля успеваемости, то для достижения порогового уровня свыше 50 баллов, студенту выдается зачетный билет содержащий один теоретический и три практических вопроса которые оцениваются до 10 баллов. Критерии оценки в баллах теоретического и практических вопросов аналогичны критериям оценки экзамена.

5.5 Критерии оценки экзамена

Итоговая оценка на экзамене по пятибалльной системе определяется как сумма баллов промежуточного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (экзамена) и соответствует суммарным баллам:

Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50
Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно

При этом промежуточный контроль успеваемости оценивается до 60 баллов, а промежуточная аттестация (экзамен) оценивается до 40 баллов. Экзаменационный билет содержит один теоретический и три практических вопроса которые оцениваются до 10 баллов.

Теоретический вопрос:

0-2 балла – студент имеет фрагментарные знания по базовым вопросам в объёме рабочей программы, недостаточные для усвоения последующих дисциплин, неуверенно использует терминологию, допускает серьёзные ошибки при ответе;

3-5 баллов – студент обладает базовыми знаниями (владеет терминологией, знает определение понятий) в объёме рабочей программы, достаточными для усвоения последующих дисциплин, но допускает существенные ошибки в ответе, которые не способен исправить с помощью наводящих вопросов;

6-8 баллов – студент имеет полные знания в объёме рабочей программы, правильно использует терминологию, способен исправить допущенные при ответе ошибки с помощью наводящих вопросов;

9-10 баллов – студент обладает систематизированными, глубокими и полными знаниями в объёме рабочей программы, демонстрирует точное использование научной терминологии и владение инструментарием учебной дисциплины, делает обоснованные выводы, даёт чёткий ответ на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, но может допускать отдельные неточности.

Практические вопросы:

0-2 балла – студент неправильно понимает сущность поставленной задачи, не может пояснить методику решения;

3-5 баллов – студент не совсем точно понимает сущность решаемой задачи, методику ее решения, решает задачу с существенными ошибками;

6-8 баллов – студент правильно понимает сущность поставленной задачи, методику ее решения, решает задачу с незначительными ошибками, не уверен в выводах по результатам решения;

9-10 баллов – студент правильно понимает сущность поставленной задачи, методику ее решения, получает точное решение задачи, делает правильные обоснованные выводы по результатам решения, но может допускать отдельные неточности.

Примечание – Конкретные баллы из указанных промежутков определяются преподавателем, на основании дополнительных вопросов.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- подготовка к практическим занятиям, изучение лекционных материалов и материалов из списка приведенной литературы;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к выполнению контрольных работ.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экз.
1	Зорич В. А. Математический анализ: учебник: в 2 ч. Ч. 1 / В. А. Зорич. – Изд. 10-е, испр. – М.: МЦНМО, 2020. – xii+564 с. Библ.: 54 назв. Илл.: 65.	Рекомендовано УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебника высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Фундаментальная математика и механика» и направлению «Математика и компьютерные науки»	8
2	Зорич В. А. Математический анализ: учебник: в 2 ч. Ч. 2 / В. А. Зорич. – Изд. 9-е, испр. – М.: МЦНМО, 2019. – xii+676 с. Библ.: 57 назв. Илл.: 41.	Рекомендовано УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебника высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Фундаментальная математика и механика» и направлению «Математика и компьютерные науки»	8

7.2 Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экз.
1	Шипачев В.С. Математический анализ. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 351 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: http://znanium.com/	Допущено УМО по образованию в области прикладной математики и управления качеством в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Прикладная математика"	https://znanium.com/catalog/product/989800
2	Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие. – 22-е изд. стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 624 с.	–	8

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://znanium.com>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Орлова Т. Ю., Романенко А. А. Математический анализ. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 01.03.04 "Прикладная математика" очной формы обучения. – Ч. 1. – Могилев: 2021 г. – 48 с. (56 экз.).
2. Орлова Т. Ю., Романенко А. А. Математический анализ. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 01.03.04 "Прикладная математика" очной формы обучения. – Ч. 2. – Могилев: 2021 г. – 48 с. (56 экз.).
3. Орлова Т. Ю., Романенко А. А. Математический анализ. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 01.03.04 "Прикладная математика" очной формы обучения. – Ч. 3. – Могилев: 2021 г. – 48 с. (56 экз.).
4. Орлова Т. Ю., Романенко А. А. Математический анализ. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 01.03.04 "Прикладная математика" очной формы обучения. – Ч. 4. – Могилев: 2022 г. – 48 с. (56 экз.).

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации

1. Условный и глобальный экстремумы ФМП (тема № 17 – лекция).
2. Кратные интегралы (тема № 27-29 – лекции).
3. Поверхностные интегралы (тема № 32, 33 – лекции).
4. Тригонометрические ряды Фурье (тема № 44, 45 – лекции)

АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль) Разработка программного обеспечения

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1,2
Семестр	1,2,3
Лекции, часы	102
Практические занятия, часы	102
Экзамен, семестр	1,3
Зачет, семестр	2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	204
Самостоятельная работа, часы	228
Всего часов / зачетных единиц	432 / 12

1. Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины «Математический анализ» является:

- освоение студентами основ и методов дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, гармонических разложений периодических и непериодических сигналов;
- формирование уровня математической культуры, достаточного для понимания и усвоения последующих курсов по математике;
- формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять математические методы анализа и расчета при изучении различных фундаментальных и прикладных физических, общетехнических и специальных дисциплин;
- развивать у студентов способности к творческому мышлению, используя математику, как способ познания окружающего мира;
- привитие навыков исследовательской работы;
- развивать у студентов логическое и алгоритмическое мышление;
- выработать умение самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, теории функций, пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории числовых и функциональных (степенных) рядов, гармонических разложений периодических и непериодических сигналов,
- формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства,

уметь:

- доказывать утверждения математического анализа,

- решать задачи математического анализа,
- анализировать и применять теоретические знания при решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, делать обоснованные выводы,
- уметь применять полученные знания в других областях математического и естественнонаучного содержания.

владеть:

- математическим инструментарием учебной дисциплины при решении типовых учебных задач, задач повышенной сложности и прикладных практических задач,
- методами доказательства утверждений,
- навыками применения математического анализа в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания,
- навыками решения прикладных практических задач, которые могут возникнуть в дальнейшем в профессиональной деятельности.

3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-1	Способен применять знание фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике
ОПК-2	Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем

4. Образовательные технологии: традиционные, мультимедиа, проблемные / проблемно-ориентированные, расчетные.