

Программу составил(и):

Преподаватель, Грицьук Екатерина Анатольевна ;к.пед. н., доцент, Шепель Элона Вячеславна

Рецензент(ы):

д.т.н., Профессор кафедры высшей математики КубГАУ, Петунина И.А.; Директор АО "ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС", Глебов О.В.

Рабочая программа дисциплины

Математический анализ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (приказ Минобрнауки России от 17.11.2020 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

10.03.01 Информационная безопасность

утвержденного учёным советом вуза от 20.11.2023 протокол № 3.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и вычислительной техники

Протокол от 13.10.2023 г. № 3

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 3 от 20.11.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Математический анализ является фундаментальной дисциплиной. Ее преподавание предусматривает: развитие логического мышления, овладение основными методами исследования и решения математических задач, выработку умения самостоятельно расширять математические знания и проводить анализ прикладных (инженерных и экономических) задач.
Задачи: Формирование представлений о математическом анализе как о способе познания мира, основании для методов построения математических моделей исследуемых процессов.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика школьный курс	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Интеллектуальные системы и технологии	
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.3	Структуры и алгоритмы обработки данных	
2.2.4	Теория систем и системный анализ	
2.2.5	Математическая логика и теория алгоритмов	
2.2.6	Линейная алгебра и функция нескольких переменных	
2.2.7	Интегралы и дифференциальные уравнения	

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения

ОПК-3: Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-3.1: Использует методы аналитической геометрии и векторной алгебры при решении прикладных задач

Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний аналитической геометрии и векторной алгебры при решении прикладных задач
Уровень 2	Уровень знаний аналитической геометрии и векторной алгебры при решении прикладных задач в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний аналитической геометрии и векторной алгебры при решении прикладных задач в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

ОПК-3.2: Использует типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач

Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний типовых моделей и методов математического анализа при решении стандартных прикладных задач
Уровень 2	Уровень знаний типовых моделей и методов математического анализа при решении стандартных прикладных задач в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний типовых моделей и методов математического анализа при решении стандартных прикладных задач в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

ОПК-3.3: Выполняет типовые расчеты с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления

Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков выполнения типовых расчетов с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки выполнения типовых расчетов с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки использования современных инструментальных средств имитационного моделирования прикладных (бизнес) процессов и предметной области без ошибок и недочётов

ОПК-3.4: Использует расчетные формулы и таблицы при решении стандартных вероятностно-статистических задач

Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач
Уровень 2	Уровень знаний расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач в

	объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ОПК-3.5: Решает задачи профессиональной области с применением дискретных моделей	
Уметь	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей без ошибок и недочётов
ОПК-3.6: Вычисляет теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность)	
Уметь	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков теоретико-информационные характеристик источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность) с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки теоретико-информационные характеристик источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность) с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность) без ошибок и недочётов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ . подг.
	Раздел 1. Множества.Функция.Исследование функции с применением предела,производной,дифференциала.					
1.1	Базовые понятия математического анализа. Множества. Виды множеств. Действия над множествами. Ограниченные множества. Простейшие функции /Лек/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.2	Множества. Виды множеств. Действия над множествами. Ограниченные множества. Простейшие функции /Пр/	1	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.3	Множества. Виды множеств. Действия над множествами. Ограниченные множества. Простейшие функции. /Ср/	1	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.4	Функция. Понятие функции. Способы задания. Основные характеристики функции. Обратная функция. Основные элементарные функции и их графики. /Лек/	1	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.5	Функция. Понятие функции. Способы задания. Основные характеристики функции. Обратная функция. Основные элементарные функции и их графики. /Пр/	1	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	

1.6	Функция. Способы задания. Основные характеристики функции. Обратная функция. Основные элементарные функции и их графики. /Ср/	1	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.7	Числовые последовательности. Предел последовательности. Свойства последовательностей, имеющих конечный предел /Лек/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.8	Числовые последовательности. Предел последовательности. Свойства последовательностей, имеющих конечный предел /Пр/	1	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.9	Предел функции в точке. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. /Лек/	1	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.10	Предел функции в точке. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. /Пр/	1	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.11	Непрерывность функций. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке. /Лек/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.12	Непрерывность функций. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке. /Пр/	1	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6		
1.13	Производная функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной; ее механический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. /Лек/	1	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6		
1.14	Производная функции. Определение производной; ее механический и физический смысл. Таблица производной, правила дифференцирования. Уравнение касательной и нормали к кривой. /Пр/	1	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6		
1.15	Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. /Лек/	1	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6		
1.16	Нахождение производной: неявно заданной функции, параметрически заданной. Логарифмическое дифференцирование. /Пр/	1	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6		

1.17	Исследование функций при помощи производных. Правила Лопиталья. Общая схема исследования функции и построение графика. /Лек/	1	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6		
1.18	Исследование функций при помощи производных. Правила Лопиталья. Общая схема исследования функции и построение графика. /Пр/	1	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6		
1.19	Исследование функций при помощи производных. Правила Лопиталья. Общая схема исследования функции и построение графика. /Ср/	1	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6		
1.20	Непрерывность функций. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке. /Ср/	1	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6		
1.21	Предел функции в точке. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. /Ср/	1	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6		
1.22	Производная функции. Определение производной; ее механический и физический смысл. Таблица производной, правила дифференцирования. Уравнение касательной и нормали к кривой. /Ср/	1	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6		
	Раздел 2. Функции нескольких переменных.					
2.1	Функции двух переменных. Предел функции. Непрерывность функции двух переменных. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. /Лек/	1	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.2	Функции двух переменных. Предел функции. Непрерывность функции двух переменных. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. /Пр/	1	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.3	Функции двух переменных. Предел функции. Непрерывность функции двух переменных. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. /Ср/	1	12	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.4	Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. /Лек/	1	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6		

2.5	Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. /Пр/	1	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	
2.6	Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. /Ср/	1	12	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	
Раздел 3. Промежуточная аттестация					
3.1	Консультация /Консл/	1	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.2	Экзамен /КАЭ/	1	0,3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Множества. Основные понятия.
2. Числовые множества и числовые промежутки.
3. Понятие функций. График функций. Способы задания функций.
4. Основные характеристики функций.
5. Понятие функций. График функций. Способы задания функций.
6. Основные характеристики функций.
7. Обратная и сложная функция.
8. Числовая последовательность.
9. Предел числовой последовательности.
10. Предел функций в точке.
11. Односторонние пределы.
12. Бесконечно большая и бесконечно малая функция.
13. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.
14. Непрерывность функции в точке, интервале, на отрезке.
15. Точки разрыва функций и их классификация.
16. Непрерывность элементарных функций.
17. Производная функция. Определение производной; ее механический геометрический смысл.
18. Уравнение касательной и нормали к кривой.
19. Производная суммы; произведения и частного функций.
20. Производная сложной и обратной функций.
21. Таблица производных. Производные основных и элементарных функций.
22. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
23. Логарифмическое дифференцирование.
24. Производные высших порядков.
25. Механический смысл производной второго порядка.
26. Производные высших порядков неявно заданных функций.
27. Исследование функций при помощи производных. Правила Лопиталья.
28. Монотонность и экстремум функций.
29. Наибольшее и наименьшее значения функций на отрезке.
30. Выпуклость графиков функций. Точки перегиба.
31. Асимптоты графиков функций.
32. Общая схема исследования функций; построение графика.
33. Функции двух переменных. Основные понятия.
34. Предел и непрерывность функций двух переменных.
35. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл.
36. Частные производные высших порядков.
37. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

38. Экстремум функции двух переменных.
39. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.

5.2. Темы письменных работ

1. Найти область определения функций.
2. Найти пределы функций.
3. Исследовать функцию на разрыв и построить график.

5.3. Фонд оценочных средств

1. Транспортная задача

50 60+b 200

100+a 7 2 4

200 3 5 6

будет закрытой, если ...

Варианты ответов: 1) $a = 30, b = 40$; 2) $a = 30, b = 20$; 3) $a = 30, b = 5$; 4) $a = 30, b = 10$.

2. Максимальное значение целевой функции

1 3 2

$z = x + x,$

0, 0

4

6

1 2

1

1 2

$x x$

x

$x x$

Варианты ответов: 1) 18; 2) 19; 3) 10; 4) 6.

3. Объектом моделирования может быть

а) материальный объект

б) природное явление

в) процесс

г) рецепт на получение лекарства

4. Какой из этапов математического моделирования должен проводиться перед остальными?

1. Численное решение

2. Постановка экономической проблемы и её качественный анализ

3. Математический анализ модели

4. Подготовка исходной информации

5. Построение математической модели

5. Целевая функция двойственной задачи будет...

1. На минимум

2. Постоянной

3. Любой

4. На максимум

6. Если в транспортной задаче количество положительных поставок равно $n+m-1$, где n – количество поставщиков, m – количество потребителей, то такая задача является:

1. Вырожденной

2. невырожденной

3. Выраженной

Тест № 2

1. Транспортная задача

50 60+b 200

100+a 7 2 4

200 3 5 6

будет закрытой, если ...

Варианты ответов: 1) $a = 25, b = 5$; 2) $a = 25, b = 10$; 3) $a = 25, b = 15$; 4) $a = 25, b = 20$.

2. Максимальное значение целевой функции

2 1 2

$z = c_1 x_1 + c_2 x_2$,

0, 0

4

6

1 2

1

1 2

x_1

x_2

x_1

Варианты ответов: 1) 10; 2) 11; 3) 6; 4) 12.

3. Моделирование – это:

а) упрощенное подобие реального объекта

б) способность к быстрому счету

в) деятельность человека по созданию модели

4. Модель межотраслевых связей является ...

1. Структурно-функциональной

2. Структурной

3. Функциональной

4. Имитационной

5. Все переменные двойственной задачи будут ...

1. Положительными

2. Отрицательными

3. Нулевыми

4. Любыми

6. Согласно принципу оптимальности Беллмана, оптимальное управление на данном шаге зависит от оптимального управления на ...

1. Предыдущих шагах

2. Последующих шагах

3. Первом шаге

4. Последнем шаге

Тест № 3

1. Транспортная задача

30 100+b

20 3 9

30+a 4 1

100 6 8

будет закрытой, если ...

Варианты ответов: 1) $a = 55, b = 75$; 2) $a = 55, b = 70$; 3) $a = 55, b = 65$; 4) $a =$

$55, b = 80$.

2. Максимальное значение целевой функции

3 1 2

$z = c_1 x_1 + c_2 x_2$,

0, 0

4

6

1 2

1

- 1 2
 x x
 x
 x x
- Варианты ответов: 1) 12; 2) 15; 3) 10; 4) 14.
3. Может ли транспортная задача иметь несколько оптимальных решений, обеспечивающих одинаковую суммарную стоимость перевозок:
1. да
 2. нет
 3. при определенных условиях
3. Модель производства, основанная на производственных функциях, построенная на основе обработки статистических данных, является ...
1. Имитационной
 2. Нормативной
 3. Дискриптивной
 4. Стохастической
5. Какую задачу нельзя решать методами динамического программирования:
1. распределение ресурсов
 2. определение оптимального ассортимента продукции
 3. разработка правил управления запасами
 4. разработка принципов календарного планирования производства
6. Какому условию должна удовлетворять целевая функция при ее решении методами динамического программирования:
1. Непрерывности
 2. Аддитивности
 3. Линейности
 4. Нелинейности

5.4. Перечень видов оценочных средств

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором одного варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых один верный. Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Макаров С. И.	Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2021, URL: https://book.ru/book/938335
Л1.2	Карасев В. А., Левшина Г. Д., Михин В. Ф.	Математический анализ. (Бакалавриат): Учебник	Москва: КноРус, 2020, URL: https://book.ru/book/933489
Л1.3	Крылов В. Е.	Математический анализ: Учебник	Москва: КноРус, 2021, URL: https://book.ru/book/940069
Л1.4	Жукова Г.С., Рушайло М.Ф.	Математический анализ: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=358186
Л1.5	Шипачев В.С.	Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=359352
Л1.6	Пантелеев А.В., Савостьянова Н.И., Федорова Н.М.	Математический анализ: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=368732
Л1.7	Ахтамова С.С., Лейнартас Е.К.	Математический анализ. Теория функций многих переменных: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=379834

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Жукова Г.С., Рушайло М.Ф.	Математический анализ в примерах и задачах: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=358299
Л2.2	Кузнецова О.С., Кирсанов М. Н.	Математический анализ. Сборник задач и решений с применением системы Maple: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=364613
Л2.3	Дзедисов Х.П.	Математический анализ. Руководство к решению задач: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=367914
Л2.4	Кузоватов И.А., Кузоватова Н.В.	Математический анализ. Теория пределов и дифференциальное исчисление функции одной переменной: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=379862
Л2.5	Шершнева В.Г.	Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=388965

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Интернет университет информационных технологий ИНТУИТ https://www.intuit.ru/studies/courses	. - Режим доступа:	
Э2	Естественно-научный образовательный портал	. - Режим доступа:	http://www.en.edu.ru/
Э3	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	. - Режим доступа:	http://fcior.edu.ru/
Э4	Электронная библиотечная система Znanium	. - Режим доступа:	http://new.znanium.com/
Э5	Электронная библиотечная система Ibooks	. - Режим доступа:	http://www.ibooks.ru/
Э6	Электронная библиотечная система BOOK.ru	. - Режим доступа:	http://www.book.ru/
Э7	Электронные ресурсы Академии ИМСИТ	. - Режим доступа:	http://eios.imsit.ru/
Э8	Web-ресурс «Официальный сайт Академии ИМСИТ» http://rpd.eios.imsit.ru:8080/RPD/Index/1645027/%09http://imsit.ru	. - Режим доступа:	
Э9	Единое окно доступа к образовательным ресурсам Режим доступа: http://window.edu.ru/	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	. -

6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	LibreOffice	Офисный пакет LibreOffice	Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.2	MS Office Professional Plus 2007	Офисный пакет Microsoft Office Professional Plus 2007	Microsoft Open License 42060616 от 20.04.2007
6.3.1.3	MS Access 2016	СУБД Microsoft Access 2016	Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.4	MS Office Standart 2007	Офисный пакет Microsoft Office	Лицензионный сертификат № 42373687 от 27.06.2007

6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Кодекс – Профессиональные справочные системы	https://kodeks.ru	
6.3.2.2	РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии	https://www.gost.ru/portal/gost/	
6.3.2.3	ИСО Международная организация по стандартизации	https://www.iso.org/ru/home.html	
6.3.2.4	ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION	https://www.omg.org/spec/UML	
6.3.2.5	ARIS BPM Community	https://www.ariscommunity.com	
6.3.2.6	Global CIO Официальный портал ИТ-директоров	http://www.globalcio.ru	
6.3.2.7	Консультант Плюс	http://www.consultant.ru	

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
232	Кабинет математических дисциплин	7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice	Стол – 16 шт., стул - 33 шт., рабочее место преподавателя – 1 шт., доска учебная - 1 шт., персональный компьютер - 1 шт., многофункциональное устройство – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., учебно-методическая литература, учебно-наглядные методические пособия, соответствующее программное обеспечение
123	Кабинет	Windows 10 Pro RUS	Стол - 20 шт., стул - 21 шт., рабочее место преподавателя –

	информационной безопасности	7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL ARIS Express Archimate Ramus Educational Micro-Cap Evaluation gvSIG Desktop Python	1 шт., персональный компьютер с выходом в интернет - 21 шт., доска учебная – 1 шт., многофункциональное устройство – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., соответствующее программное обеспечение
Читальный зал	Информационно-библиотечный центр (помещение для самостоятельной работы обучающихся)	7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS Visio Pro 2016 Visual Studio Code Blender Gimp Maxima IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Adobe Reader DC MS Office Standart 2007 Windows 10 Pro	Стол - 20 шт., стул - 20 шт., рабочее место сотрудника - 2 шт., персональный компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду академии – 17 шт., многофункциональное устройство – 2 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Математический анализ». разделен на логически завершенные части (модули), после

изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ. Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям). Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Основными задачами самостоятельной работы студентов, являются: во–первых, продолжение изучения дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем; во–вторых, привитие студентам интереса к технической и математической литературе, инженерному делу. Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как владения навыками устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Основной формой контроля за самостоятельной работой студентов являются практические занятия, а также еженедельные консультации преподавателя.

Практические занятия – наиболее подходящее место для формирования умения применять полученные знания в практической деятельности.

При подготовке к практическим занятиям следует соблюдать систематичность и последовательность в работе. Необходимо сначала внимательно ознакомиться с содержанием плана практических занятий. Затем, найти в учебной литературе соответствующие разделы и прочитать их. Осваивать изучаемый материал следует по частям. После изучения какой-либо темы или ее отдельных разделов необходимо полученные знания привести в систему, связать воедино весь проработанный материал.

При подведении итогов самостоятельной работы преподавателем основное внимание должно уделяться разбору и оценке лучших работ, анализу недостатков. По предложению преподавателя студент может изложить содержание выполненной им письменной работы на практических занятиях