

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
 (ЗГУ)  
 Документ подписан простыми электронными подписями  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Игнатенко Виталий Иванович  
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
 Дата подписания: 27.02.2023 09:13:25  
 Уникальный программный ключ:  
 a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по ОД  
 \_\_\_\_\_ Игнатенко В.И.

# МАТЕМАТИКА

## Математический анализ

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математические дисциплины**  
 Учебный план 05.09.2022. бак.-очн. 15.03.04\_АП-2022.plx  
 Направление подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств  
 Квалификация **бакалавр**  
 Форма обучения **очная**  
 Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 1
аудиторные занятия	86	зачеты 2
самостоятельная работа	97	
часов на контроль	33	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	18		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	16	16	34	34
Практические	36	36	16	16	52	52
Итого ауд.	54	54	32	32	86	86
Контактная работа	54	54	32	32	86	86
Сам. работа	27	27	70	70	97	97
Часы на контроль	27	27	6	6	33	33
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

к.ф.-м.н. Доцент Сотников А.И. \_\_\_\_\_

к.п.н. Доцент Семенов Г.В. \_\_\_\_\_

Согласовано:

д.ф.-м.н. профессор Шигалугов С.Х. \_\_\_\_\_

к.т.н. Доцент Петров А.М. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Математический анализ**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Физико-математические дисциплины**

Протокол от 06.06.2022г. № 9

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	формирование необходимого уровня математической подготовки для овладения и понимания других математических дисциплин; получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу для решения задач, возникающих в практической деятельности соответствующего направления подготовки.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Ряды и дифференциальные уравнения
2.2.2	Физика
2.2.3	Химия
2.2.4	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.5	Экономика
2.2.6	Инженерная и компьютерная графика
2.2.7	Информационные технологии
2.2.8	Компьютерное моделирование, часть 1
2.2.9	Теоретическая механика
2.2.10	Прикладная механика
2.2.11	Физические основы электроники
2.2.12	Электротехника и электроника
2.2.13	Цифровые устройства автоматики
2.2.14	Электрические машины
2.2.15	CASE средства при проектировании систем управления
2.2.16	Материаловедение
2.2.17	Программное обеспечение систем управления
2.2.18	Вычислительные машины, системы и сети

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

**Уметь:**

**Владеть:**

**ОПК-1: Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;**

**Знать:**

Уровень 1	основы математического анализа (основные понятия, свойства, методы), способы оптимального решения поставленных задач
Уровень 2	Применять основные методы и закономерности математического анализа в сфере профессиональной деятельности
Уровень 3	Закономерности математического анализа, методы теоретического и экспериментального исследования для оптимального решения профессиональных задач

**Уметь:**

Уровень 1	применять методы и средства математического анализа, используемые для выявления основных закономерностей и оптимального решения задач
Уровень 2	создавать и применять закономерности и модели математического анализа для оптимального решения задач профессиональной деятельности
Уровень 3	применять методы теоретического и экспериментального исследования с привлечением аппарата математического анализа для выявления основных закономерностей и оптимального решения задач профессиональной деятельности

**Владеть:**

Уровень 1	методами и средствами математического анализа, используемыми для выявления основных
-----------	---

	закономерностей с целью оптимального решения задач
Уровень 2	навыками выбора наиболее эффективных методов математического анализа для выявления основных закономерностей с целью оптимального решения задач
Уровень 3	навыками теоретического и практического анализа, моделирования и теоретического исследования с использованием аппарата математического анализа, для выявления основных закономерностей с целью оптимального решения профессиональных задач.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы математического анализа (основные понятия, свойства, методы) и способы их применения при решении поставленных задач
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять основные методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками использования аппарата математического анализа, теоретического и экспериментального исследования, разнообразные способы выбора оптимального решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Математический анализ (1 семестр).</b>						
1.1	Элементы теории множеств: множества, операции над множествами, декартово произведение множеств, отображения множеств, изображение множеств. Некоторые условные обозначения, принятые в математике. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.2	Элементы теории множеств. Числовые множества. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.3	Числовые множества: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные. Изображение числовых множеств. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.4	Комплексные числа. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.5	Множество комплексных чисел: комплексные числа, операции над комплексными числами, геометрическая интерпретация комплексного числа, алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа, операции над комплексными числами в тригонометрической форме, показательная форма комплексного числа, решение уравнений, имеющих комплексные корни. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.6	Элементарные функции, области определения, графики известных элементарных функций. Примеры неэлементарных функций. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.7	Элементарные функции: способы задания функций, свойства и графики функций, взаимно-обратные функции, их свойства. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

1.8	Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их соотношения и свойства при решении задач математического анализа. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №1 (приложение 1)
1.9	Предел функции: определение предела функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их соотношения и свойства. Эквивалентность бесконечно малых. Определение односторонних пределов. Основные теоремы о пределах. Свойства пределов. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №1 (приложение 1)
1.10	Односторонние пределы. Решение пределов с использованием основных теорем о пределах и их свойств. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №1 (приложение 1)
1.11	Раскрытие неопределенностей. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №1 (приложение 1)
1.12	Раскрытие неопределенностей "бесконечность к бесконечности" и "ноль к нулю" /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №1 (приложение 1)
1.13	Непрерывность функций: определение непрерывной функции, условие непрерывности функции в точке, свойства непрерывных функций, точки разрыва, их классификация. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Аудиторная работа №2 (приложение 5)
1.14	Раскрытие неопределенностей "единица в степени бесконечность" и "ноль к нулю" (таблица эквивалентности бесконечно малых) /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Аудиторная работа №1 (приложение 4)
1.15	Производная функции: определение производной, таблица производных (вывод), дифференцируемые функции, геометрический и механический смысл производной, дифференциал и его геометрический смысл. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №2 (приложение 2)
1.16	Непрерывность функции, решение примеров построение графиков функций с разрывами. Производная функции по таблице с использованием свойств. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №2 (приложение 2)
1.17	Правила дифференцирования, производная сложной, неявной, параметрической функций. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Аудиторная работа №3 (приложение 6)
1.18	Производная сложной функции. Производная неявной и параметрической функций. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №2 (приложение 2) Аудиторная работа №3
1.19	Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №2 (приложение 2)

1.20	Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №2 (приложение 2)
1.21	Исследование функций одной переменной: теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши), правило Лопиталья. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №3 (приложение 3)
1.22	Общая схема исследования функций. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №3 (приложение 3)
1.23	Точки экстремума, условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточное условие экстремума, отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №3 (приложение 3)
1.24	Исследование функции с использованием ее первой производной. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №3 (приложение 3)
1.25	Выпуклость графика функции, точки перегиба, асимптоты графика функции. Общая схема полного исследования функции, построение графика функции. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.26	Исследование функции с использованием ее второй производной. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №3 (приложение 3)
1.27	Полное исследование функций с учетом их свойств и построение графиков. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №3 (приложение 3)
1.28	Функции нескольких переменных: область определения, способы задания, линии уровня, предел, непрерывность, частные производные, частные и полный дифференциал. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.29	Функции нескольких переменных, частные производные. Полный дифференциал. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.30	Частные производные высших порядков, дифференциалы высших порядков. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.31	Геометрические приложения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ОС
1.32	Экстремумы функций нескольких переменных: необходимое и достаточное условие, условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в области. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

1.33	Экстремумы функций нескольких переменных /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ОС
1.34	Метод наименьших квадратов /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.35	Метод наименьших квадратов /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.36	Мощность конечных и бесконечных множеств. Счетные множества и множества мощности континуума. Метод математической индукции. Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в области. Инвариантная форма дифференциала. Приложения полного дифференциала. Элементы дифференциальной геометрии: дифференциал длины дуги, кривизна. /Ср/	1	7	ОПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ОС
1.37	Производная по направлению. Градиент /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э3 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ОС
1.38	Подготовка к экзамену /Ср/	1	7	ОПК-1	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э3 Э4 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.39	Работа с аудиторными лекциями /Ср/	1	5	ОПК-1	Л2.4Л3.1 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.40	Работа с тестами ОС /Ср/	1	4	ОПК-1	Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ОС
	<b>Раздел 2. Математический анализ (2 семестр)</b>						
2.1	Неопределенный интеграл: первообразная, понятие неопределенного интеграла, свойства неопределенного интеграла, таблица основных интегралов, интегрирование подведением под знак дифференциала, интегрирование по частям. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №4 (приложение7) Домашняя работа №4 (приложение10)
2.2	Вычисление неопределенного интеграла, по таблице основных интегралов, интегрирование подведением под знак дифференциала, использование инвариантности, интегрирование по частям. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №4 (приложение7) Домашняя работа №4 (приложение10)
2.3	Интегрирование тригонометрических функций. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №4 (приложение7) Домашняя работа №4
2.4	Интегрирование тригонометрических функций. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №4 (приложение7) Домашняя работа №4



2.5	Замена переменных. Основные подстановки: интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №4 (приложение7) Домашняя работа №4
2.6	Замена переменных. Основные подстановки. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №4 (приложение7) Домашняя контрольная
2.7	Интегрирование дробно-рациональных функций /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №4 (приложение7) Домашняя контрольная
2.8	Интегрирование дробно-рациональных функций. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №4 (приложение7) Домашняя работа №4
2.9	Определенный интеграл: определение интегральной суммы и определенного интеграла, геометрический смысл.Свойства определенного интеграла, теорема о среднем и вывод формулы Ньютона-Лейбница, замена переменной и интегрирование по частям. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №4 (приложение7)
2.10	Определенный интеграл и формула Ньютона Лейбница.Вычисление определённых интегралов.Приложения определенного интеграла. /Пр/	2	1	ОПК-1		0	
2.11	Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №4 (приложение7)
2.12	Приложения определенного интеграла. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №4 (приложение7)
2.13	Несобственный интеграл: определение несобственного интеграла, все типы несобственных интегралов и их сходимости, методы исследования несобственного интеграла. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №4 (приложение7)
2.14	Несобственный интеграл и его приложения. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №4 (приложение7)
2.15	Двойной интеграл и его свойства, вычисление двойного интеграла повторным, двойной интеграл в полярных координатах. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №5 (приложение8)
2.16	Вычисление двойного интеграла. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №5 (приложение8)

2.17	Тройной интеграл и его свойства, вычисление тройного интеграла. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения кратных интегралов. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №5 (приложение8)
2.18	Двойной интеграл и его приложения. Тройной интеграл и его приложения /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №5 (приложение8)
2.19	Криволинейные интегралы: понятия криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода, их свойства и вычисление, формула Грина, условия независимости криволинейного интеграла от формы пути на плоскости, признак полного дифференциала на плоскости. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №5 (приложение8)
2.20	Криволинейные интегралы. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №5 (приложение8)
2.21	Скалярное и векторное поле, поток векторного поля, дивергенция векторного поля, соленоидальное поле, циркуляция, ротор, потенциальное поле. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Контрольная работа №6 (приложение 12)
2.22	Поток векторного поля. Дивергенция, циркуляция, ротор. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Контрольная работа №6 (приложение 12)
2.23	Основные определения. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №6 (приложение 9) Аудиторная работа №7
2.24	Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными однородные, линейные. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №6 (приложение 9) Аудиторная работа №7
2.25	Уравнения, допускающие понижение порядка. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №6 (приложение 9)
2.26	Уравнения в полных дифференциалах и допускающие понижение порядка. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №6 (приложение 9)
2.27	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами (уравнения с определённой правой частью) /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №6 (приложение 9) Домашняя работа ЛОДУ (приложение 15)
2.28	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №6 (приложение 9) Домашняя работа ЛОДУ

2.29	Решение дифференциального уравнения второго порядка с любой правой частью методом вариаций. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №6 (приложение 9) Домашняя работа ЛОДУ
2.30	Метод подбора частного решения (метод неопределённых коэффициентов для специальной правой части). /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №6 (приложение 9) Аудиторная работа №8
2.31	Системы дифференциальных уравнений. Решение нормальной системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №6 (приложение 9) Аудиторная работа №8
2.32	Решение системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Типовой расчет №6 (приложение 9)
2.33	Работа с пакетом презентаций для игровых занятий и отчётов (докладов) по НИРС. Приближенное вычисление интегралов. Элементы операционного исчисления. ТФКП. Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородным. Уравнения Бернулли. /Ср/	2	20	ОПК-1	Л2.1 Л2.3Л3.1 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Собеседование
2.34	Работа с аудиторными лекциями. /Ср/	2	10	ОПК-1	Л2.4Л3.1 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
2.35	Тестирование /Ср/	2	10	ОПК-1	Э9	0	
2.36	Работа с видео-лекциями. /Ср/	2	12	ОПК-1	Л2.4Л3.1 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
2.37	Подготовка к экзамену. /Ср/	2	18	ОПК-1	Л2.1 Л2.4Л3.1 Э3 Э4 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

### 5.2. Темы письменных работ

### 5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ <http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Мышкис А. Д.	Математика для технических вузов. Специальные курсы: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2009	1

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Бермант А.Ф., Араманович И.Г.	Краткий курс математического анализа: учебник для вузов	СПб.: Лань, 2005	32
Л1.3	Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.А.	Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для вузов: в 2-х ч. Ч. 1	М.: Высш. шк., 1999	190

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Пискунов Н.С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для вузов: В 2-х т. Т.2	М.: Интеграл- Пресс, 2005	99
Л2.2	Берман Г.Н.	Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных и трудных задач: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2006	20
Л2.3		Решebник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2008	5
Л2.4	Бронштейн И.Н., Семендяев К.А.	Справочник по математике: Для инженеров и уч-ся вузов	М.: Наука, 1986	12

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Ведерникова И. А., Лушникова Г. А.	10 занятий элементарной математикой: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2011	50

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Тренажер для подготовки к Интернет-олимпиаде <a href="http://www.i-olymp.ru/how-to-prepare">www.i-olymp.ru/how-to-prepare</a>			
Э2	Интернет-тренажеры: <a href="http://www.i-exam.ru">www.i-exam.ru</a> .			
Э3	Электронная библиотечная система «КнигаФонд» (ЭБС) <a href="http://www.knigafund.ru">www.knigafund.ru</a>			
Э4	МЦНМО. Свободно распространяемые издания <a href="http://mcsme.ru/free-books">mcsme.ru/free-books</a>			
Э5	Государственная научно-техническая библиотека <a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.ru</a>			
Э6	Образовательный математический сайт <a href="http://www.exponenta.ru">www.exponenta.ru</a>			
Э7	Портал математического образования <a href="http://www.math.ru">www.math.ru</a>			
Э8	Российская государственная библиотека <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>			
Э9	Сайт ЗГУ <a href="http://www.norvuz.ru">www.norvuz.ru</a>			

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	MS Access 2013 (Номер лицензии 63765822 от 30.06.2014)			
6.3.1.4	MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)			
6.3.1.5	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)			
6.3.1.6	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.7	ABBYY Lingvo 12 (Код позиции №AL14-1S1P05-102 от 14.12.2009)			
6.3.1.8	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	При проведении занятий в аудитории используется интерактивное оборудование (компьютер, мультимедийный проектор, интерактивный экран), что позволяет значительно активизировать процесс обучения. Это обеспечивается следующими предоставляемыми возможностями: отображением содержимого рабочего стола операционной системы компьютера на активном экране, имеющем размеры классной доски, имеющимися средствами мультимедиа; средствами дистанционного управления компьютером с помощью электронного карандаша и планшета. Использование интерактивного оборудования во время проведения занятий требует знаний и навыков работы с программой ACTIVstudio и умения пользоваться информационными технологиями.			
-----	--	--	--	--

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

Методические рекомендации по освоению лекционного материала, по подготовке к лекциям и практическим занятиям.			
---	--	--	--

Методика изучения материала - на что необходимо обращать внимание при изучении материала:

- 1) первичное чтение одного параграфа темы;
- 2) повторное чтение этого же параграфа темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей, определений, теорем;
- 3) проработка материала данного параграфа (терминологический словарь, словарь персоналий);
- 4) повторное (третий раз) чтение параграфов этой темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей;
- 5) прохождение тренировочных упражнений по теме;
- 6) прохождение тестовых упражнений по теме;
- 7) возврат к параграфам данной темы для разбора тех моментов, которые были определены как сложные, при прохождении тренировочных и тестовых упражнений по теме;
- 8) после прохождения всех тем раздела, закрепление пройденного материала на основе решения задач.

Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, в рамках которых требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый материал в объеме запланированных часов. Виды самостоятельной работы студента:

- 1) конспектирование первоисточника и другой учебной литературы;
- 2) проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к семинарам;
- 3) выполнение контрольных работ, решения задач, упражнений;
- 4) работа с тестами и вопросами и вопросами для самопроверки.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом осуществляется: тестирование, экспресс-опрос на семинарах и практических занятиях, проверка письменных работ.

Предполагается самостоятельный разбор задач, предложенных для домашних заданий; самостоятельное выполнение индивидуальных работ и домашних контрольных работ.

При организации самостоятельной аудиторной работы.

Необходимо посещать лекции, конспектировать материал, принимать активное участие в работе на семинарском занятии, участвовать в обсуждении дискуссионных вопросов, выступать с докладами и сообщениями, проводить презентации с использованием современных технологий.

При организации внеаудиторной работы.

Необходимо повторять материал перед лекцией, чтобы активизировать внимание и систематизировать ранее полученные знания для более эффективного усвоения нового материала.

При подготовке материала необходимо привлекать как рекомендованные источники и литературу, так и имеющуюся библиографию по теме и Интернет-ресурсы.