

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 05 июня \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.06.01 Математика**

Закреплена за кафедрой **Базовая кафедра менеджмента и информационных технологий**

Учебный план bz090303\_23\_УПвЦЭ.plx

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **12 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Экзамен 1, Контрольная работа 1(2)

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс Вид занятий	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	403	403	403	403
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	432	432	432	432

Программу составил(и):

к.физ.-мат.н., зав.каф., Вахрушева Марина Юрьевна \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Математика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика  
утвержденного приказом ректора от 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Базовая кафедра менеджмента и информационных технологий**

Протокол от 27 апреля 2023 г. № 14

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Вахрушева М.Ю.

Председатель МКФ

доцент, к.э.н., Грудистова Е.Г. 11.05.2023 г. № 9 \_\_\_\_\_

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Вахрушева М.Ю.  
(подпись)

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.  
(подпись)

№ регистрации \_\_\_\_\_ 08  
(методический отдел)

---

---

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

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Базовая кафедра менеджмента и информационных технологий**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Базовая кафедра менеджмента и информационных технологий**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Базовая кафедра менеджмента и информационных технологий**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Базовая кафедра менеджмента и информационных технологий**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	знакомство с местом и ролью математики в современном мире, формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению; обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования процессов и явлений.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.06.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Дисциплина Математика базируется на знаниях учебных дисциплин основных общеобразовательных программ
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Дискретная математика
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.3	Эконометрика
2.2.4	Математическая экономика
2.2.5	Экономическая теория
2.2.6	Экономика организации
2.2.7	Финансовая грамотность

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

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;**

Индикатор 1	ОПК 1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
Индикатор 2	ОПК 1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
Индикатор 3	ОПК 1.3 .Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные математические понятия и методы исследования, особенности их применимости в разных научных областях, специфику математических символов, виды и специфику источников достоверной математической информации
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы; грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования, на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	приемами визуализации информации: представление в виде графиков, схем, таблиц; техниками выполнения расчетов и вычислений, навыками математической обработки результатов измерений и вычислений, представления результатов в требуемом виде; навыками решения задач из разных областей математики.

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

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основные понятия						

1.1	Лек	Множества. Операции над множествами. Абсолютная величина. Свойства абсолютной величины. Понятие еpsilon-окрестности. Переменные и постоянные величины. Понятие функции. Способы задания функции. Основные свойства функции. Элементарные функции. Классификация функций.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.21 Л2.22	0,5	Лекция- визуализация ОПК-1.1
1.2	Пр	Множества. Операции над множествами. Модуль. Понятие функции. Способы задания функции. Способы задания функции. Основные свойства функции. Элементарные функции.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
1.3	Лек	Основные элементарные функции. Степенная функция. Показательная и логарифмическая функции. Тригонометрические функции $y=\sin(x)$ и $y=\operatorname{tg}(x)$ . Тригонометрические функции $y=\cos(x)$ и $y=\operatorname{ctg}(x)$ . Обратные тригонометрические функции $y=\operatorname{arcsin}(x)$ и $y=\operatorname{arctg}(x)$ . Обратные тригонометрические функции $y=\operatorname{arccos}(x)$ и $y=\operatorname{arctg}(x)$ .	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1
1.4	Пр	Основные элементарные функции. Тригонометрические функции.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.5 Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21Л3.6	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
1.5	Лек	Последовательность. Предел последовательности. Геометрическая интерпретация предела последовательности. Свойства пределов последовательности. Предел функции в бесконечности и в точке. Соотношения между бесконечно большими и бесконечно малыми величинами. Неопределенные выражения. Раскрытие неопределенности. Сравнение бесконечно малых. Первый замечательный предел. Таблица эквивалентностей. Второй замечательный предел.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1

1.6	Пр	Предел последовательности. Предел функции в бесконечности и в точке. Раскрытие неопределенности. Первый замечательный предел. Таблица эквивалентностей. Второй замечательный предел.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.3	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
1.7	Лек	Непрерывность функций. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функций, непрерывных на отрезке. Односторонние пределы функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Асимптоты графиков функции.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22	0	ОПК-1.1
1.8	Пр	Односторонние пределы функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Асимптоты графиков функции.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.5 Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.3	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
1.9	Ср	Подготовка к практическим занятиям	1	80	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
1.10	Контр. раб	Выполнение контрольной работы	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
1.11	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ПК-1.2 ОПК-1.3
	Раздел	<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>						
2.1	Лек	Производная функции. Геометрический и механический смысл производной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Таблица производных для сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8	0,5	Лекция-визуализация ОПК-1.1

2.2	Пр	Правила дифференцирования. Применение таблицы производных. Дифференцирования сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.3	Лек	Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталю. Сравнение роста степенной, показательной и логарифмических функций. Исследования на монотонность. Необходимые и достаточные условия. Исследование на экстремум. Необходимые и достаточные условия.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8	0	ОПК-1.1
2.4	Пр	Правило Лопиталю. Исследования на монотонность. Исследование на экстремум.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.5	Лек	Выпуклость, вогнутость функции. Необходимые и достаточные условия. Точки перегиба. Достаточное условие. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Общая схема исследования функции и построение ее графика. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Свойства дифференциала функции. Дифференциалы высших порядков.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8	0	ОПК-1.1
2.6	Пр	Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. исследования функции и построение ее графика. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Свойства дифференциала функции. Дифференциалы высших порядков.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3

2.7	Пр	Исследование функции и построение ее графика.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8	0,5	работа в малой группе ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.8	Пр	Дифференциал функции. Свойства дифференциала функции. Дифференциалы высших порядков.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.6 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.6 Л3.8	0,5	работа в малой группе ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.9	Ср	Подготовка к практическим занятиям	1	50	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.6 Л3.8	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
2.10	Контр.раб	Выполнение контрольной работы	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
2.11	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
	Раздел	<b>Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>						
3.1	Лек	Первообразная. Понятие неопределенного интеграла. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.4 Л3.8 Л3.10	0	ОПК-1.1
3.2	Пр	Интегрирование функции одной переменной, непосредственное интегрирование.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.4 Л3.8 Л3.10	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.3	Лек	Основные методы интегрирования. Метод непосредственного интегрирования. Метод подстановки. Основные методы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8 Л3.10	0	ОПК-1.1



3.4	Пр	Метод подстановки. Метод подведения под знак дифференциала.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.5 Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.4 Л3.8 Л3.10	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.5	Ср	Подготовка к практическим занятиям	1	40	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.4 Л3.6 Л3.8 Л3.10	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
3.6	Лек	Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям. Интегрирование специальных классов функций. Рациональные дроби. Интегрирование специальных классов функций. Тригонометрические выражения. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование специальных классов функций. Тригонометрические выражения. Модификация универсальной тригонометрической подстановки.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8 Л3.10	0,5	Лекция-визуализация ОПК-1.1
3.7	Пр	Метод интегрирования по частям. Интегрирование специальных классов функций. Рациональные дроби. Тригонометрические выражения. Универсальная тригонометрическая подстановка. Тригонометрические выражения. Модификация универсальной тригонометрической подстановки.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.4 Л3.8 Л3.10	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3

3.8	Лек	<p>Интегрирование специальных классов функций.</p> <p>Тригонометрические выражения вида <math>\int \sin^n(x) \cdot \int \cos^k(x)</math>; <math>n \geq 0; k \geq 0</math>.</p> <p>Интегрирование специальных классов функций.</p> <p>Тригонометрические выражения вида <math>\int \operatorname{tg}^m(x) \cdot \int \operatorname{ctg}^m(x)</math>.</p> <p>Интегрирование специальных классов функций.</p> <p>Тригонометрические выражения вида: <math>\sin(nx) \cdot \cos(kx)</math>; <math>\sin(nx) \cdot \sin(kx)</math>; <math>\cos(nx) \cdot \cos(kx)</math></p> <p>Интегрирование специальных классов функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.</p> <p>Неберущиеся интегралы.</p>	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8 Л3.10	0	ОПК-1.1
3.9	Пр	Интегрирование специальных классов функций.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.4 Л3.8 Л3.10	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.10	Лек	<p>Определенный интеграл.</p> <p>Понятие определенного интеграла.</p> <p>Определенный интеграл.</p> <p>Свойства определенного интеграла.</p> <p>Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>Вычисление определенного интеграла. Формула по частям.</p> <p>Вычисление определенного интеграла. Метод подстановки.</p> <p>Приближенное вычисление определенных интегралов</p>	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8	0	ОПК-1.1
3.11	Пр	Вычисление определенных интегралов.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3

3.12	Лек	Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Длина дуги. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Объем тела. Несобственные интегралы. Несобственный интеграл первого рода. Несобственные интегралы. Несобственный интеграл второго рода.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.8	0	ОПК-1.1
3.13	Пр	Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.4 Л3.8	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.14	Контр.раб	Выполнение контрольной работы	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
3.15	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.6 Л2.7 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.22Л3.4 Л3.6 Л3.8	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
	Раздел	<b>Раздел 4. Элементы линейной алгебры</b>						
4.1	Лек	Линейная алгебра. Матрицы Линейная алгебра. Действия над матрицами Линейная алгебра. Определители матриц. Линейная алгебра. Обратная матрица. Линейная алгебра. Ранг матрицы.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.21 Л2.23Л3.1	0	ОПК-1.1
4.2	Пр	Матрицы. Определители матриц. Вычисление обратной матрицы.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.21 Л2.23Л3.1	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3

4.3	Лек	Линейная алгебра. Системы линейных алгебраических уравнений. Линейная алгебра. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Матричный метод. Линейная алгебра. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Линейная алгебра. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.21 Л2.23Л3.1	0	ОПК-1.1
4.4	Пр	Решение СЛАУ.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.21 Л2.23Л3.1	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.5	Ср	Подготовка к практическим занятиям	1	40	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.21 Л2.23Л3.1 Л3.6	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
4.6	Контр.раб	подготовка к контрольной работе	1	0,25			0	
4.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21Л3.6	0	
	Раздел	<b>Раздел 5. Элементы векторной алгебры</b>						
5.1	Лек	Элементы векторной алгебры. Основные понятия. Элементы векторной алгебры. Скалярное произведение векторов. Элементы векторной алгебры. Векторное произведение векторов. Элементы векторной алгебры. Смешанное произведение векторов.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.17 Л2.21 Л2.23Л3.2	0,5	ОПК-1.1 Лекция-визуализация
5.2	Пр	Векторы. Действия над векторами. Произведения векторов.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.16 Л2.17 Л2.21 Л2.23Л3.1 Л3.2	0,5	работа в малой группе ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.3	Ср	Подготовка к практическим занятиям	1	30	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3

5.4	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.16 Л2.17 Л2.21 Л2.23Л3.1 Л3.2	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
	Раздел	<b>Раздел 6. Элементы аналитической геометрии на прямой, в плоскости и в трехмерном пространстве</b>						
6.1	Лек	Аналитическая геометрия. Линии первого порядка на плоскости. Аналитическая геометрия. Угол между прямыми. Параллельность и перпендикулярность прямых на плоскости. Аналитическая геометрия. Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21 Л2.23Л3.7 Л3.9	0	ОПК-1.1
6.2	Пр	Прямая. Уравнения прямой. Приведение к каноническому виду и построение кривых.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.18 Л2.21 Л2.23Л3.5 Л3.9	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
6.3	Лек	Аналитическая геометрия. Поверхности первого порядка. Аналитическая геометрия. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, двухполостный гиперболоид, эллиптический параболоид, конус, цилиндрический поверхности.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.18 Л2.21 Л2.23Л3.9	0	ОПК-1.1
6.4	Пр	Поверхности первого и второго порядка.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.18 Л2.21 Л2.23Л3.5 Л3.9	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
6.5	Ср	Подготовка к практическим занятиям	1	23	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.18 Л2.21 Л2.23Л3.9 Л3.10	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
6.6	Контр.раб	Выполнение контрольной работы	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3

6.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21Л3.6	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
	Раздел	<b>Раздел 7. Дифференциальные уравнения</b>						
7.1	Лек	Дифференциальные уравнения первого порядка (с разделенными переменными и с разделяющимися переменными) Однородные дифференциальные уравнения первого порядка Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальное уравнение Бернулли.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.19 Л2.20 Л2.21Л3.8	0	ОПК-1.1
7.2	Пр	Решение дифференциальных уравнений первого порядка.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.19 Л2.20 Л2.21Л3.8	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
7.3	Лек	Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.19 Л2.20 Л2.21Л3.8	0	ОПК-1.1
7.4	Пр	Дифференциальные уравнения второго порядка. Решение неоднородных уравнений.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.20 Л2.21Л3.8	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
7.5	Ср	Подготовка к практическим занятиям	1	30	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.20 Л2.21Л3.8	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3

7.6	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
	Раздел	<b>Раздел 8. Функции нескольких переменных</b>						
8.1	Лек	Функции нескольких переменных. Основные понятия. Функции нескольких переменных. Построение областей определения линий уровня и поверхностей уровня. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Функции нескольких переменных. Частные и полные приращения функции. Функции нескольких переменных. Частные производные. Геометрическая интерпретация частных производных функции двух переменных. Функции нескольких переменных. Дифференциал функции.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1
8.2	Пр	Функции нескольких переменных	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
8.3	Лек	Функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков. Функции нескольких переменных. Производная по направлению. Функции нескольких переменных. Градиент функции. Функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Функции нескольких переменных. Исследование функции двух переменных на экстремум	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1
8.4	Пр	Частные производные функции нескольких переменных. Дифференциал функции.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3

8.5	Лек	Функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Функции нескольких переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Геометрический смысл условий Лагранжа.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1
8.6	Пр	Функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0,5	работа в малой группе ОПК-1.2 ОПК-1.3
8.7	Ср	Подготовка к практическим работам	1	60	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
8.8	Контр.раб	Выполнение контрольной работы	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
8.9	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3
	Раздел	<b>Раздел 9. Комплексные числа.</b>						
9.1	Лек	Арифметические операции над комплексными числами Комплексная плоскость Тригонометрическая форма комплексного числа Показательная форма комплексного числа Связь между тригонометрическими и показательными формами комплексного числа	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1
9.2	Пр	Комплексные числа.	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
9.3	Ср	Подготовка к практическим занятиям	1	50	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.2 ОПК-1.3
9.4	Экзамен	Подготовка к экзамену	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.21	0	ОПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-1.3

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля

Раздел 1.

1. Множества.
2. Абсолютная величина.
3. Понятие функции. Способы задания функции. Основные свойства функции.
4. Элементарные функции. Классификация функций.
5. Основные элементарные функции. Степенная функция.
6. Основные элементарные функции. Показательная и логарифмическая функции.
7. Основные элементарные функции. Тригонометрические функции  $y=\sin(x)$  и  $y=\operatorname{tg}(x)$ .
8. Основные элементарные функции. Тригонометрические функции  $y=\cos(x)$  и  $y=\operatorname{ctg}(x)$ .
9. Основные элементарные функции. Обратные тригонометрические функции  $y=\arcsin(x)$  и  $y=\operatorname{arctg}(x)$ .
13. Основные элементарные функции. Обратные тригонометрические функции  $y=\arccos(x)$  и  $y=\operatorname{arcctg}(x)$ .
14. Последовательность. Предел последовательности. Геометрическая интерпретация предела последовательности.
15. Свойства пределов последовательности.
16. Предел функции в бесконечности и в точке.
17. Соотношения между бесконечно большими и бесконечно малыми величинами.
18. Неопределенные выражения. Раскрытие неопределенности.
19. Сравнение бесконечно малых.
20. Первый замечательный предел. Таблица эквивалентностей.
21. Второй замечательный предел.
22. Непрерывность функций. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
23. Односторонние пределы функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
24. Асимптоты графиков функций.

Раздел 2.

1. Производная функции. Геометрический и механический смысл производной функции.
2. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
3. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций.
4. Таблица производных для сложной функции.
5. Логарифмическое дифференцирование.
6. Производные высших порядков.
7. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.
8. Правило Лопиталя. Сравнение роста степенной, показательной и логарифмических функций.
9. Исследование на экстремум. Необходимые и достаточные условия.
10. Выпуклость, вогнутость функции. Необходимые и достаточные условия.
11. Точки перегиба. Достаточное условие.
12. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
13. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
14. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции.
15. Свойства дифференциала функции. Дифференциалы высших порядков.

Раздел 3.

1. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица основных неопределенных интегралов.
4. Основные методы интегрирования. Метод непосредственного интегрирования.
5. Метод подстановки.
6. Основные методы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала.
7. Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям.
8. Интегрирование специальных классов функций. Рациональные дроби.
9. Интегрирование специальных классов функций. Тригонометрические выражения. Универсальная тригонометрическая подстановка.
10. Интегрирование специальных классов функций. Тригонометрические выражения. Модификация универсальной тригонометрической подстановки.
11. Интегрирование специальных классов функций. Тригонометрические выражения вида  $\int \sin^n(x) \cdot \cos^k(x) dx$ ;  $n \geq 0$ ;  $k \geq 0$ .
12. Интегрирование специальных классов функций. Тригонометрические выражения вида  $\int \operatorname{tg}^m(x) \cdot \operatorname{ctg}^m(x) dx$ .
13. Интегрирование специальных классов функций. Тригонометрические выражения вида:  $\int \sin(nx) \cdot \cos(kx) dx$ ;  $\int \sin(nx) \cdot \sin(kx) dx$ ;

$\cos(nx) \cdot \cos(kx)$

14. Интегрирование специальных классов функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.

15. Неберущиеся интегралы.

16. Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла.

17. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.

18. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

19. Вычисление определенного интеграла. Формула по частям.

20. Вычисление определенного интеграла. Метод подстановки.

21. Приближенное вычисление определенных интегралов

22. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции.

23. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Длина дуги.

24. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Объем тела.

25. Несобственные интегралы. Несобственный интеграл первого рода.

26. Несобственные интегралы. Несобственный интеграл второго рода.

Раздел 4.

1. Элементы линейной алгебры. Основные понятия

2. Линейная алгебра. Действия над матрицами

3. Линейная алгебра. Определители матриц.

4. Линейная алгебра. Обратная матрица.

5. Линейная алгебра. Ранг матрицы.

6. Линейная алгебра. Системы линейных алгебраических уравнений.

7. Линейная алгебра. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Матричный метод.

8. Линейная алгебра. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.

9. Линейная алгебра. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.

Раздел 5.

1. Элементы векторной алгебры. Основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве.

2. Линейные операции над векторами, их свойства

3. Элементы векторной алгебры. Скалярное произведение векторов.

4. Элементы векторной алгебры. Векторное произведение векторов.

5. Элементы векторной алгебры. Смешанное произведение векторов.

Раздел 6.

1. Аналитическая геометрия. Система координат на плоскости. Полярная система координат.

2. Аналитическая геометрия. Линии первого порядка на плоскости.

3. Аналитическая геометрия. Угол между прямыми. Параллельность и перпендикулярность прямых на плоскости.

4. Аналитическая геометрия. Линии второго порядка: окружность, эллипс, гиперболоид, парабола.

5. Аналитическая геометрия. Поверхности первого порядка.

6. Аналитическая геометрия. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, двуполостный гиперболоид, эллиптический параболоид, конус, цилиндрические поверхности.

Раздел 7.

1. Функции нескольких переменных. Основные понятия.

2. Функции нескольких переменных. Построение областей определения линий уровня и поверхностей уровня.

3. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность.

4. Функции нескольких переменных. Частные и полные приращения функции.

5. Функции нескольких переменных. Частные производные. Геометрическая интерпретация частных производных функции двух переменных.

6. Функции нескольких переменных. Дифференциал функции.

7. Функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков.

8. Функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков.

9. Функции нескольких переменных. Производная по направлению.

10. Функции нескольких переменных. Градиент функции.

11. Функции нескольких переменных. Исследование функции двух переменных на экстремум

12. Функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

13. Функции нескольких переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Геометрический смысл условий Лагранжа.

Раздел 8.

1. Основные понятия дифференциальных уравнений

2. Дифференциальные уравнения первого порядка (с разделенными переменными и с разделяющимися переменными)

3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка

4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальное уравнение Бернулли.

5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия.

6. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

7. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

8. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения

9. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа

Раздел 9.

1. Комплексные числа. Основные определения.

2. Арифметические операции над комплексными числами

3. Комплексная плоскость
4. Тригонометрическая форма комплексного числа
5. Показательная форма комплексного числа
6. Связь между тригонометрическими и показательными формами комплексного числа

Вопросы для работы в малых группах:

1. Множества. Операции над множествами. Модуль. Понятие функции. Способы задания функции. Основные свойства функции. Элементарные функции.
2. Последовательность. Предел последовательности. Геометрическая интерпретация предела последовательности. Свойства пределов последовательности. Предел функции в бесконечности и в точке. Соотношения между бесконечно большими и бесконечно малыми величинами. Неопределенные выражения. Раскрытие неопределенности. Сравнение бесконечно малых. Первый замечательный предел. Таблица эквивалентностей. Второй замечательный предел.
3. Производная функции. Геометрический и механический смысл производной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Таблица производных для сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.
4. Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям. Интегрирование специальных классов функций. Рациональные дроби. Интегрирование специальных классов функций. Тригонометрические выражения. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование специальных классов функций. Тригонометрические выражения. Модификация универсальной тригонометрической подстановки.
5. Интегрирование специальных классов функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок. Неберущиеся интегралы.

Тестовые задания по разделам

### 6.2. Темы письменных работ

1 семестр

Контрольная работа №1

Часть 1 - тема "Вычисление пределов, производных функции"

Часть 2 - тема «Исследование функции с помощью дифференциального исчисления и построение графика функции»

2 семестр

Контрольная работа №2

Часть 1. Тема "Интегральное исчисление"

Часть 2. Тема "Функции нескольких переменных"

Часть 3. Тема "линейная алгебра и аналитическая геометрия".

### 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену:

- 1.1. Множества. Операции над множествами.
- 1.2. Абсолютная величина. Свойства абсолютной величины. Понятие  $\square$ -окрестности.
- 1.3. Функция, основные понятия, способы задания, основные свойства функции.
- 1.4. Элементарные функции. Классификация функций. Основные элементарные функции
- 1.5. Последовательность. Предел последовательности. Свойства пределов последовательности.
- 1.6. Предел функции в бесконечности и в точке. Соотношения между бесконечно большими и бесконечно малыми величинами. Сравнение бесконечно малых.
- 1.7. Неопределенные выражения. Раскрытие неопределенностей.
- 1.8. Первый замечательный предел замечательный предел, таблица эквивалентностей и ее применение
- 1.9. Второй замечательный предел.
- 1.10. Непрерывность функций. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
- 1.11. Односторонние пределы функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Асимптоты графиков функции.
- 2.1. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной
- 2.2. Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.
- 2.3. Логарифмическое дифференцирование
- 2.4. Производные высших порядков.
- 2.5. Основные теоремы о дифференцируемых функциях
- 2.6. Правило Лопиталья. Сравнение роста степенной, показательной и логарифмических функций.
- 2.7. Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции
- 2.8. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции. Необходимые и достаточные условия.
- 2.9. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
- 2.10. Дифференциал функции. Геометрический смысл, свойства дифференциала функции. Дифференциалы высших

- порядков.
- 3.1. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла. Геометрический смысл и свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
  - 3.2. Основные методы интегрирования: по частям и подстановкой.
  - 3.3. Рациональные дроби, основные понятия. Простейшие дроби, их интегрирование. Алгоритм интегрирования рациональных дробей.
  - 3.4. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.
  - 3.5. Неберущиеся интегралы.
  - 3.6. Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.
  - 3.7. Приближенное вычисление определенных интегралов
  - 3.8. Геометрические приложения определенного интеграла.
  - 3.9. Несобственные интегралы первого и второго рода.
  - 4.1. Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.
  - 4.2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.
  - 4.3. Линейная алгебра. Обратная матрица.
  - 4.4. Линейная алгебра. Ранг матрицы.
  - 4.5. Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, матричный метод, формулы Крамера, метод Гаусса.
  - 5.1. Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.
  - 5.2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.
  - 6.1. Аналитическая геометрия. Линии первого порядка на плоскости. Параллельность и перпендикулярность прямых на плоскости.
  - 6.2. Аналитическая геометрия. Линии второго порядка.
  - 6.3. Аналитическая геометрия. Поверхности первого порядка
  - 6.4. Аналитическая геометрия. Поверхности второго порядка.
  - 7.1. Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.
  - 7.2. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.
  - 7.3. Теория линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
  - 7.4. Теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами
  - 8.1. Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.
  - 8.2. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.
  - 8.3. Функции нескольких переменных. Дифференциал функции. Частные производные высших порядков.
  - 8.4. Функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент функции.
  - 8.5. Функции нескольких переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Геометрический смысл условий Лагранжа.
  - 9.1. Комплексные числа. Определение. Арифметические операции над комплексными числами.
  - 9.2. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа, их связь.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для текущего контроля, вопросы для работы в малых группах, вопросы к экзамену, задания к контрольным работам, тестовые задания

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

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.1 1	Хамидуллин Р. Я., Гулиян Б. Ш.	Математика: базовый курс: учебник	Москва: Университет Синергия, 2019	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=571501">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=571501</a>
ЛП.1 2	Сахарова Л. В.	Математика: учебник	Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421</a>
ЛП.1 3	Шабаршина И. С.	Математика: учебник	Ростов-на-Дону Таганрог: Южный федеральный университет, 2017	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500053">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500053</a>

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 4	Балдин, К. В., Макриденко Е. Л., Рукоусев А. В.	Краткий курс высшей математики : учебник	Москва : Дашков и К°, 2021	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=684195">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=684195</a>
Л1. 5	Балдин, К. В.	Высшая математика: Учебник	Москва : ФЛИНТА, 2021	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=79497">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=79497</a>
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.	Математика. Ч.3. Дифференциальные уравнения. Функции нескольких переменных. Сборник заданий и тестов: методические указания	Братск: БрГУ, 2012	98	
Л2. 2	Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.	Математика. Ч.5. Теория функций комплексного переменного. Ряды. Сборник заданий и тестов: методические указания	Братск: БрГУ, 2013	100	
Л2. 3	Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.	Математика. Ч.1.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Сборник заданий и тестов: методические указания	Братск: БрГУ, 2014	111	
Л2. 4	Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.	Математика. Ч.1.2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Сборник заданий и тестов: методические указания	Братск: БрГУ, 2014	118	
Л2. 5	Ларионов А.С.	Математический анализ-1. Введение в математический анализ: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2018	1	<a href="https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Ларионов%20А.С.Математический%20анализ-1.Введение%20в%20математический%20анализ.УП.2018.pdf">https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Ларионов%20А.С.Математический%20анализ-1.Введение%20в%20математический%20анализ.УП.2018.pdf</a>
Л2. 6	Ларионов А.С.	Математический анализ-2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2019	1	<a href="https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Ларионов%20А.С.Математический%20анализ-2.Дифференциальное%20и%20интегральное%20исчисление%20функции%20одной%20переменной.Учеб.пособие.2019.PDF">https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Ларионов%20А.С.Математический%20анализ-2.Дифференциальное%20и%20интегральное%20исчисление%20функции%20одной%20переменной.Учеб.пособие.2019.PDF</a>
Л2. 7	Емельянова Н.В.	Интегрирование функций одной переменной: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2013	1	<a href="https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Емельянова%20Н.В.%20Интегрирование%20функций%20одной%20переменной.Учеб.пособие.2013.pdf">https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Емельянова%20Н.В.%20Интегрирование%20функций%20одной%20переменной.Учеб.пособие.2013.pdf</a>
Л2. 8	Бекирова Р.С., Геврасева С.А.	Дифференциальное исчисление и его приложения: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2014	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Бекирова%20Р.С.%20Дифференциальное%20исчисление%20и%20его%20приложения.Уч.пособие.2014.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Бекирова%20Р.С.%20Дифференциальное%20исчисление%20и%20его%20приложения.Уч.пособие.2014.pdf</a>
Л2. 9	Ларионов А.С.	Дифференциальные уравнения: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2016	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Ларионов%20А.С.%20Дифференциальные%20уравнения.Учеб.пособие.2016.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Ларионов%20А.С.%20Дифференциальные%20уравнения.Учеб.пособие.2016.pdf</a>

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 10	Веричев С. Н., Горбыш А. В., Рощенко О. Е., Лебедева Е. А.	Математика: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575491">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575491</a>
Л2. 11	Комиссаров В. В., Комиссарова Н. В.	Математика: сборник задач	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574779">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574779</a>
Л2. 12	Жуковская Т. В., Молоканова Е. А., Урусов А. И.	Высшая математика в примерах и задачах: учебное электронное издание: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570339">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570339</a>
Л2. 13	Чувенков А. Ф., Сахарова Л. В., Стрюков М. Б.	Математика: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567634">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567634</a>
Л2. 14	Веретеннико в В. Н.	Практикум по линейной алгебре: практикум	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494036">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494036</a>
Л2. 15	Веретеннико в В. Н.	Множества. Элементы линейной алгебры: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494034">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494034</a>
Л2. 16	Веретеннико в В. Н.	Сборник задач по математике. Элементы векторной алгебры: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483517">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483517</a>
Л2. 17	Веретеннико в В. Н.	Элементы векторной алгебры: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483516">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483516</a>
Л2. 18	Веретеннико в В. Н.	Сборник задач по математике. Аналитическая геометрия: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480175">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480175</a>
Л2. 19	Веретеннико в В. Н., Ржонсницкая Ю. Б.	Практикум. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2020	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=597930">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=597930</a>
Л2. 20	Веретеннико в В. Н.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2020	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=597929">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=597929</a>
Л2. 21	Гулай Т. А., Долгополова А. Ф., Жукова В. А.	Математика для студентов экономических направлений: учебное пособие	Ставрополь: Секвойя, 2019	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=614463">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=614463</a>
Л2. 22	Симонян А. Р., Макарова И. Л., Симаворян С. Ж., Улитина Е. И.	Краткий курс математического анализа: для студентов направления подготовки бакалавров 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями «Математика и информатика»): учебное пособие	Сочи: Сочинский государственный университет, 2020	1	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618352">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=618352</a>
Л2. 23	Емельянова Н.В.	Математика. В 2 ч. Часть 1: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2021	1	<a href="https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Емельянова%20Н.В.Математика.%20Ч.1.УП.2021.pdf">https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Емельянова%20Н.В.Математика.%20Ч.1.УП.2021.pdf</a>

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Бекирова Р.С., Ларионова О.Г., Медведева О.И.	Математика. Линейная алгебра: Методические указания для студентов инженерно-экономических специальностей	Братск: БрГУ, 2005	74	
ЛЗ. 2	Лазарь О.В., Емельянова Н.В.	Векторная алгебра: Методические указания	Братск: БрГУ, 2006	53	
ЛЗ. 3	Емельянова Н.В., Ларионова О.Г.	Раскрытие неопределенностей в пределах: Методические указания	Братск: БрГУ, 2009	201	
ЛЗ. 4	Емельянова Н.В., Говорина А.А.	Математика. Интегрирование функций одной переменной: Методические указания	Братск: БрГУ, 2010	145	
ЛЗ. 5	Багинова Т.Г., Емельянова Н.В.	Аналитическая геометрия: методические указания для практических занятий и самостоятельных работ	Братск: БрГУ, 2017	39	
ЛЗ. 6	Багинова Т.Г., Медведева О.И.	Математика: задания и методические указания к выполнению контрольных работ (для обучающихся ФЗИУО)	Братск: БрГУ, 2019	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Багинова%20Т.Г.Математика.Задания%20и%20МУкКР.2019.PDF">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Багинова%20Т.Г.Математика.Задания%20и%20МУкКР.2019.PDF</a>
ЛЗ. 7	Багинова Т.Г., Емельянова Н.В.	Аналитическая геометрия: методические указания для практических занятий и самостоятельных работ	Братск: БрГУ, 2017	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Багинова%20Т.Г.Аналитическая%20геометрия.МУ.2017.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Багинова%20Т.Г.Аналитическая%20геометрия.МУ.2017.pdf</a>
ЛЗ. 8	Рощенко О. Е., Лебедева Е. А.	Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576752">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576752</a>
ЛЗ. 9	Веретеннико в В. Н.	Высшая математика. Аналитическая геометрия: учебно-методическое пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482727">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482727</a>
ЛЗ. 10	Веретеннико в В. Н., Бровкина Е. А.	Высшая математика. Неопределенный интеграл: задачник-практикум по математике : учебно-методическое пособие для выполнения индивидуальных домашних заданий: учебно-методическое пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2020	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=598952">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=598952</a> <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1 Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1 Национальная электронная библиотека НЭБ

7.3.2.2 Электронная библиотека БрГУ

7.3.2.3 Электронный каталог библиотеки БрГУ

7.3.2.4 «Университетская библиотека online»

7.3.2.5 Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

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

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
3236	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - системный блок AMD A10-7800 Radeon R7 (12 шт.), - системный блок для слабовидящих пользователей AMD A10-7850K (1 шт.), - монитор Philips233 V5QNAWP (13 шт.).	Пр

		Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 26/12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для оператора – 1/1 шт.	
3234	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - ПК AMD 3.9 GHz 4GbDVD 19 KbMs (13 шт.). Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для оператора – 1/1 шт.	Пр
3217	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - интерактивная доска SMART Board 680i2/Unifl, - интерактивный планшет Wacom PL-720, - колонки Microlab Solo-7C, - ноутбук Samsung R610<NP-R610-FS08>, - телевизор плазменный Samsung 63 PS-63A756T1M. Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 42 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лек
3101	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - системный блок CPU 4000.2*512MB (9 шт.), - монитор TFT 17" LG L1753S-SF Silver (9 шт.). Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/9 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	Пр
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср

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

Изучение дисциплины «математика» предполагает равномерный режим работы и ритмичный ее характер. Проработка лекционного теоретического материала осуществляется в течение семестра. При этом предусматривается написание конспекта лекций, изучение терминологии, применения изученных методов для разработки и реализации профессионально ориентированных проектов в последующей учебной деятельности.

В ходе выполнения практических работ производится закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления о методах обработки информации с помощью компьютерных технологий

При подготовке к практическим работам необходима проработка основной и дополнительной литературы, сведений, являющихся основополагающими в теме/разделе, а также выполнение заданий, необходимых для участия в интерактивной, активной и инновационных формах обучения по исследуемым вопросам.

Другой частью самостоятельной работы обучающихся является подготовка к экзамену. При этом необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и использовать ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».