

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Макаренко Елена Николаевна  
Должность: Федер  
Дата подписания: 10.08.2021 13:31:05  
Уникальный программный ключ:  
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела лицензирования и аккредитации



Чаленко К.Н.

«01» 06 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Математика**

по профессионально-образовательной программе направление  
38.03.06 "Торговое дело"  
профиль 38.03.06.02 "Маркетинг в торговле"

Для набора 2019 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА**      **Фундаментальная и прикладная математика**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18	36	36
Практические	18	18	36	36	54	54
Итого ауд.	36	36	54	54	90	90
Контактная работа	36	36	54	54	90	90
Сам. работа	72	72	90	90	162	162
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	180	180	288	288

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.02.2020 протокол № 8.

Программу составил(и): ст. преп., Батыгова С.А.; к.э.н., доц., Алексейчик Т.В. 

Зав. кафедрой: д.ф.-м.н. Стрюков М.Б. 

Методическим советом направления: д.э.н., дек., Костоглодов Д.Д. 

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 Цели освоения дисциплины: – приобрести твердые навыки решения математических задач и развить на этой базе логическое и алгоритмическое мышление; выработать навыки математического исследования прикладных вопросов и развить необходимую интуицию в вопросах приложения математики; выработать умения самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в литературе, связанной с направлением обучающегося; уметь при решении задач выбирать и использовать необходимые вычислительные методы и средства (ПК, таблицы, справочники).

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-2:** способностью применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владением математическим аппаратом при решении профессиональных проблем

**ОК-9:** владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

основные методы математического анализа;

основные понятия линейной и векторной алгебры, математического анализа.

**Уметь:**

применять основные теоремы о пределах к вычислению пределов функций; правила дифференцирования и таблицу производных к нахождению производной сложных функций, нахождению частных производных, основные свойства интегралов и таблицу интегралов к нахождению неопределенных и определенных интегралов, использовать достаточные признаки сходимости числовых рядов для исследования числовых рядов на сходимость;

применять методы решения задач линейной и векторной алгебры, элементы аналитической геометрии, математического анализа к решению практических задач.

**Владеть:**

алгоритмами решения задач линейной и векторной алгебры, алгоритмами раскрытия различных видов неопределенностей при нахождении пределов; алгоритмом исследования функции с помощью производной; алгоритмами нахождения безусловного и условного экстремумов функции многих переменных; алгоритмом нахождения области сходимости степенного ряда;

алгоритмами раскрытия различных видов неопределенностей при нахождении пределов; алгоритмом исследования функции с помощью производной.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии</b>				
1.1	Тема 1. "Матрицы, определители и действия с ними" Понятие матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование матрицы, возведение матрицы в степень, свойства этих операций. /Лек/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.4Л2.3
1.2	Определители второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Понятие ранга матрицы. Понятие обратной матрицы. Критерий существования обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Свойства обратной матрицы. Использование MS EXCEL для вычисления обратной матрицы. /Пр/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.4Л2.3

1.3	«Определители четвертого и более высокого порядка. Системы линейных уравнений, основные понятия» Вычисление определителя разложением по элементам строки или столбца. Матричная запись системы линейных уравнений. Матричные уравнения. Элементарные преобразования системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера, метод обратной матрицы. /Лек/	1	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.7Л2.3
1.4	«Решение системы линейных уравнений» Решение системы линейных уравнений методом Крамера, методом обратной матрицы. Элементарные преобразования системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Контрольные задания 1. Использование MS EXCEL для вычисления определителей. /Пр/	1	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.8Л2.3
1.5	Тема 2. «Понятие n-мерного вектора. Векторное пространство» Определение n-мерного вектора, основные операции с n-мерными векторами, их свойства. Собственные векторы матрицы. Скалярное произведение n-мерных векторов, угол между векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Понятие базиса векторного пространства. /Лек/	1	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.6Л2.3
1.6	Основные операции с n-мерными векторами. Определение угла между векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Разложение вектора по базису. /Пр/	1	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.4Л2.3
1.7	Тема 3. «Элементы аналитической геометрии» Различные уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Построение линейной модели торговли. /Лек/	1	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.6Л2.5
1.8	Построение различных уравнений прямой на плоскости. Построение модели международной торговли. Контрольные задания №2 по темам «Элементы векторной алгебры», «Элементы аналитической геометрии». /Пр/	1	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.6Л2.3
1.9	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Решение матричных уравнений. Использование MS EXCEL для решения систем линейных уравнений. /Ср/	1	12	ОПК-2 ОК-9	Л1.6Л2.5
1.10	Тема 3. «Элементы аналитической геометрии» Различные уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Построение линейной модели торговли. /Лек/	1	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.4Л2.3
1.11	«Элементы аналитической геометрии» Построение различных уравнений прямой на плоскости. Построение модели международной торговли. Контрольные задания №2 по темам «Элементы векторной алгебры», «Элементы аналитической геометрии». /Пр/	1	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.2Л2.3
1.12	Элементы аналитической геометрии: уравнения прямых на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых /Ср/	1	24	ОПК-2 ОК-9	Л1.6Л2.1
	<b>Раздел 2. Предел функции</b>				

2.1	Тема 1. «Определение предела функции. Основные теоремы о пределах» Переменные величины и функции. Определение предела функции. Основные теоремы о пределах. Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин, связь между ними. Действия с бесконечно большими и бесконечно малыми величинами. Виды неопределенностей и методы их раскрытия. /Лек/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
2.2	Тема 2. «Нахождение пределов функций» Раскрытие различных видов неопределенностей при нахождении пределов функций. /Пр/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
2.3	Тема 3. «Первый и второй замечательные пределы» Первый замечательный предел. Второй замечательный предел, определение числа $e$ . Задача о непрерывном нвчислении процентов. /Лек/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
2.4	Тема 3. «Нахождение пределов функций с использованием первого и второго замечательных пределов» Подготовка к контрольным заданиям № 3 по теме «Пределы функций одной переменной». /Пр/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
<b>Раздел 3. Дифференцирование функции одной переменной</b>					
3.1	Тема 1. «Производные основных элементарных функций и сложной функции» Определение производной. Дифференцируемость и непрерывность функции. Основные правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Геометрический и механический смысл производной первого порядка функции одной переменной. /Лек/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.1
3.2	Тема 4. «Правило Лопиталья. Производные высших порядков» Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья. Нахождение дифференциала первого порядка функции одной переменной. Нахождение производной второго порядка функции одной и переменной, ее механический смысл. Выполнение контрольных заданий № 3. /Пр/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
3.3	Тема 5. «Применение производной к исследованию функции одной переменной» Определения возрастающей и убывающей функции. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции одной переменной. Определение точек экстремума функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия существования точек экстремума. Схема исследования функции. /Лек/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
3.4	Полное исследование функции и построение гравфика /Пр/	1	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
3.5	Уравнение линии как геометрического места точек. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее, в отрезках на осях. Угол между прямыми, уравнение пучка прямых, проходящих через одну точку. Уравнение прямой, проходящей чеооз две точки. Точка пересечения прямых. Кривые второго порядка. Эллипс, гиперболы, парабола. Использование MS EXCEL для построения кривых 2-го порядка. /Ср/	1	12	ОПК-2 ОК- 9	Л1.4Л2.3
3.6	Числовые последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие. Предел переменной. Непрерывность функции. Исследование функции на непрерывность. Классификация точек разрыва. /Ср/	1	12	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3

3.7	Приложения производной. Раскрытие неопределенностей, правило Лопиталя. Монотонность и экстремум. Наименьшие и наибольшие значения величин. Направление выпуклости графика функции и точки перегиба. Полное исследование функции и построение ее графика. /Ср/	1	6	ОПК-2 ОК-9	Л1.6Л2.3
3.8	Комплексные числа. Действия над ними. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. /Ср/	1	6	ОПК-2 ОК-9	Л1.6Л2.3
3.9	/Зачёт/	1	0	ОПК-2 ОК-9	Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6
<b>Раздел 4. Интегрирование</b>					
4.1	Тема 1. «Неопределенный интеграл, общие понятия» Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.1Л2.3
4.2	Тема 2. «Методы вычисления неопределенных интегралов» Нахождение неопределенных интегралов с использованием методов замены переменной и интегрирования по частям. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.1Л2.3
4.3	Нахождение неопределенных интегралов с использованием различных методов интегрирования. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.6Л2.3
4.4	Тема 3. «Определенный интеграл» Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл как функция верхнего предела интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Понятие несобственного интеграла первого рода. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.1Л2.3
4.5	Тема 4. «Вычисление определенных интегралов» Вычисление определенных интегралов с использованием различных методов. Использование MS EXCEL для вычисления определенных интегралов. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.6Л2.5
4.6	Выполнение контрольных заданий по темам "Неопределенный интеграл", "Определенный интеграл" /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.6Л2.3
<b>Раздел 5. Дифференциальные уравнения</b>					
5.1	Тема 1. «Основные понятия о дифференциальных уравнениях» Определение дифференциального уравнения первого порядка. Общее, частное решения дифференциального уравнения первого порядка; общий и частный интеграл дифференциального уравнения первого порядка. Понятие задачи Коши. Модель роста выпуска в условиях конкуренции. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.1Л2.5
5.2	Тема 2. «Дифференциальные уравнения первого порядка» Нахождение общего решения (или общего интеграла) дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. Решение задачи Коши дифференциального уравнения первого порядка. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК-9	Л1.6Л2.3

5.3	Нахождение общего решения (или общего интеграла) однородного дифференциального уравнения первого порядка. Решение задачи Коши дифференциального уравнения первого порядка. Определение линейного дифференциального уравнения первого порядка и алгоритм его решения. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.2Л2.3
5.4	Тема 3. «Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка» Классификация дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка. Методы решения. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
5.5	Тема 4. «Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка». Нахождение общего решения или общего интеграла линейного дифференциального уравнения первого порядка, а также решение задачи Коши для этого уравнения. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.5
5.6	Тема 4. «Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижения порядка». Нахождение общего решения или общего интеграла дифференциального уравнения второго порядка, допускающего понижение порядка. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.5
5.7	Тема 5. «Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами» Определение линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и алгоритм его решения. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами и алгоритм его решения. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.2Л2.3
5.8	Тема 6. «Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами» Нахождение общего решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами методом неопределенных коэффициентов. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.3Л2.3
5.9	Нахождение частного решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Контрольные задания №5 по темам «Несобственный интеграл первого рода. Дифференциальные уравнения». /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
<b>Раздел 6. Функции нескольких переменных</b>					
6.1	Тема 1. «Функции двух переменных и ее производные» Понятие функции двух переменных. Определение частных производных первого порядка функции двух переменных. Частные производные второго порядка функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
6.2	Тема 2. «Частные производные функции двух переменных» Нахождение частных производных первого и второго порядков функции двух переменных. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
6.3	Тема 2. «Частные производные функции двух переменных» Нахождение полного дифференциала функции двух переменных. Нахождение производной неявной функции. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
6.4	Тема 3. «Производная в данном направлении. Понятие градиента функции двух переменных и его основное свойство» Определение производной в данном направлении. Определение градиента функции двух переменных и его основное свойство. Понятие экстремума функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции двух переменных. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3

6.5	Тема 4. «Нахождение градиента функции двух переменных в данной точке. Нахождение экстремума функции двух переменных» /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
6.6	Тема 4."Нахождение экстремума функции двух переменных" Подготовка к контрольным заданиям № 6 /Пр/	2	2		Л1.6Л2.3
6.7	Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла.Несобственные интегралы 1-го рода и 2-го рода. /Ср/	2	32	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.4
6.8	Понятие функции многих переменных. Область определения, множество значений. Примеры. Поверхности и линии уровня. Дифференцируемость функции многих переменных. Полный дифференциал функции многих переменных. Производная по направлению. Градиент функции многих переменных. Свойства градиента. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных второго порядка. Экстремум функции многих переменных. Критическая точка градиента. Необходимое условие локального экстремума. Достаточные условия локального экстремума. Случай двух переменных. /Ср/	2	32	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.2
6.9	Дифференциальные уравнения, порядок, общий и частный интеграл, общее и частное решение. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. Методы решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, основное свойство общего решения. Метод неопределенных коэффициентов. /Ср/	2	26	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.6
	<b>Раздел 7. Ряды</b>				
7.1	Тема 1. «Числовые ряды» Числовые ряды,понятие и свойства. Необходимый признак сходимости. Знакопостоянные ряды, сходимость и признаки. Знакопеременные ряды, признак Лейбница,абсолютная и условная сходимость числовых рядов. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.2Л2.3
7.2	Тема 2. «Исследование числовых рядов на сходимость» Применение необходимого признака сходимости для исследования числовых рядов с положительными членами. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами: признак Даламбера, признак сравнения. Знакопеременные ряды, применение признака Лейбница для исследования сходимости знакопеременных рядов. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
7.3	Тема 2. "Исследование числовых рядов на сходимость" Знакопеременные ряды, применение признака Лейбница для исследования сходимости знакопеременных рядов. /Пр/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.6Л2.3
7.4	Тема 3. «Степенные ряды» Определение степенного ряда. Понятие интервала сходимости степенного ряда. Определение радиуса и области сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов к приближенным вычислениям. /Лек/	2	2	ОПК-2 ОК- 9	Л1.1Л2.3
7.5	Тема 4. «Построение области сходимости степенного ряда» Выполнение контрольных заданий № 6 по темам «Степенные ряды. Функции двух переменных». /Пр/	2	4	ОПК-2 ОК- 9	Л1.5Л2.3

7.6	/Экзамен/	2	36	ОПК-2 ОК-9	Л1.5 Л1.4 Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.8 Л2.2 Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.5
-----	-----------	---	----	------------	--

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Солодовников А. С. и др.	Математика в экономике: учебник [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=86078">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=86078</a>		<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=86078">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=86078</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Л. И. Магазинников, А.Л. Магазинникова.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=search">http://biblioclub.ru/index.php?page=search</a>	, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=search">http://biblioclub.ru/index.php?page=search</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Чувинов А. Ф., Сахарова Л. В., Стрюков М. Б.	Математика: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567634">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567634</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.4	Просветов Г. И.	Математика в экономике: Задачи и решения: Учеб.-метод. пособие	М.: РДЛ, 2004	150
Л1.5	Кытманов А. М., Лейнартас Е. К., Лукин В. Н., Ходос О. В., Черепанова О. Н., Шипина Т. Н., Кытманов А. М.	Математический анализ: учеб. пособие для бакалавров	М.: Юрайт, 2012	200
Л1.6	Гусак А. А., Бричикова Е. А.	Основы высшей математики: пособие для студентов вузов: учебное пособие	Минск: ТетраСистемс, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.7	Минорский В. П.	Сборник задач по высшей математике: [для студентов вузов всех форм обучения]	М.: Изд-во Физико-мат. лит., 2008	186
Л1.8	Березина, Н. А.	Линейная алгебра: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80988.html">http://www.iprbookshop.ru/80988.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

##### 5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1		Студент. Аспирант. Исследователь: всероссийский научный журнал: журнал	Владивосток: Эксперт- Наука, 2020	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576258">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576258</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Маркушевич А. И., Ляпунов А. А.	Математическое просвещение: математика, её преподавание, приложения и история: журнал	Москва: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1961	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441002">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441002</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3		Российский экономический журнал: журнал	Москва: Академия менеджмента и бизнес-администрирования, 2017	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483590">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483590</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.4	Балдин К. В., Балдин Ф. К., Джеффаль В. И., Макриденко Е. Л., Рукоосуев А. В.	Краткий курс высшей математики: учебник	Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К <sup>о</sup> », 2017	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450751">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450751</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.5	Бобылева, Т. Н., Кирьянова, Л. В., Титова, Т. Н.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-методическое пособие	Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80626.html">http://www.iprbookshop.ru/80626.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Общероссийский портал Math-Net.Ru

Консультант +

Базы данных Росстата <https://gks.ru/databases>

### 5.4. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office EXCEL

### 5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

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

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

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

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

<i>ЗУН, составляющие компетенцию</i>	<i>Показатели оценивания</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Средства оценивания</i>
<b>ОК-9: владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения</b>			
<b>Знать</b> основные понятия линейной и векторной алгебры, математического анализа, методы обобщения и анализа	Формулирует ответы на вопросы собеседования и зачета по основным понятиям линейной и векторной алгебры, математического анализа	Демонстрация полноты и содержательности ответа; умение приводить примеры	Вопросы к зачету 1-14 (1 семестр); С – собеседование (1 семестр) (С-1 – раздел 1: вопросы 1-8; С-2 – раздел 1: вопросы 9-16; С-3 – раздел 2: вопросы 1-8; С-4 – раздел 3: вопросы 1-8)
<b>Уметь</b> применять методы решения задач линейной и векторной алгебры, математического анализа к решению практических задач	Решает контрольные задания, практические задания к экзамену умеет пользоваться дополнительной литературой	Полнота и содержательность решения с соблюдением необходимой последовательности расчетов	КЗ – контрольные задания (1 семестр) (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3); ПЗЭ (практические задания к экзамену) (2 семестр) (ПЗЭ-1 – ПЗЭ-24)
<b>Владеть</b> алгоритмами нахождения производной функции, вычисления определителей, выполнения действий над матрицами, решения системы линейных уравнений; алгоритмами решения задач линейной и векторной алгебры	Владеет навыками сбора и анализа информации, алгоритмами выполнения индивидуальных и контрольных заданий	Степень владения алгоритмами решения контрольных и индивидуальных заданий и объем выполненных индивидуальных заданий (в полном, не полном объеме)	ИЗ – индивидуальное задание (2 семестр) ИЗ-1- «Исследование функции одной переменной и построение графика»; КЗ – контрольные задания (1 семестр) (КЗ-1, КЗ-2, КЗ-3); ПЗЭ (практические задания к экзамену) (2 семестр) (ПЗЭ-1 – ПЗЭ-24)
<b>ОПК-2: способностью применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, владением математическим аппаратом при решении профессиональных проблем</b>			
<b>Знать</b> основные понятия и методы решения задач математического анализа, линейной и векторной алгебры, применяемые для теоретического и экспериментального исследования	Формулирует ответы на вопросы зачета и экзамена по основным понятиям математического анализа	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры, иллюстрирующие основные методы математического анализа	Вопросы к зачету 15-25 (1 семестр); вопросы к экзамену 1-26 (2 семестр)
<b>Уметь</b> применять правила дифференцирования к нахождению производной сложных функций, нахождению частных производных;	Решает контрольные задания и практические задания для балльно-рейтингового	Умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; объем выполненных контрольных и	КЗ – контрольные задания (2 семестр) (КЗ-4, КЗ-5); ИЗ – индивидуальное задание (2 семестр) ИЗ-1 «Исследование функции одной переменной и

нахождению неопределенных и определенных интегралов, использовать достаточные признаки сходимости числовых рядов для исследования числовых рядов на сходимость	оценивания, а также практические задания к экзамену. Выполняет индивидуальное задание	индивидуальных заданий (в полном, не полном объеме), отражающих умение применять основные методы математического анализа и моделирования	построение графика»; ПЗЭ (практические задания к экзамену) (2 семестр) (ПЗЭ-1 – ПЗЭ-24)
<b>Владеть</b> алгоритмом исследования функции с помощью производной; алгоритмами нахождения безусловного и условного экстремумов функции многих переменных; алгоритмом нахождения области сходимости степенного ряда; владение математическим аппаратом для решения поставленных проблем	Решает практические задания к экзамену и контрольные задания. Выполняет индивидуальные задания для балльно-рейтингового оценивания	Уровень владения методами математического анализа, используемых при выполнении контрольных заданий, практических заданий к экзамену, индивидуального задания.	ПЗЭ (практические задания к экзамену) (2 семестр) (ПЗЭ-1 – ПЗЭ-24); КЗ – контрольные задания (2 семестр) (КЗ-4, КЗ-5); ИЗ – индивидуальное задание (2 семестр) ИЗ-2 «Дифференциальные уравнения. Несобственный интеграл первого рода»

### 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

84-100 баллов (оценка «отлично»)

67-83 баллов (оценка «хорошо»)

50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

50-100 баллов (оценка «зачет»)

0-49 баллов (оценка «незачет»)

**2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### Первый семестр

##### Вопросы к зачету

1. Понятие матрицы. Различные виды матриц. Равные матрицы. Линейные операции над матрицами.
2. Произведение матриц и его свойства.
3. Операция транспонирования матриц и ее свойства.
4. Понятие определителей и их основные свойства.
5. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строки или столбца. Понятие об определителях  $n$ -го порядка.
6. Понятие обратной матрицы. Теорема существования обратной матрицы. Формула нахождения обратной матрицы. Свойства обратной матрицы.
7. Матричные уравнения и их решения.
8. Ранг матрицы и его нахождение с помощью элементарных преобразований матриц.
9. Системы линейных уравнений. Основные определения: решение, совместность, несовместность, определенность, неопределенность. Равносильные системы.
10. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
11. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
12. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
13. Определение  $n$ -мерного вектора, операции над  $n$ -мерными векторами.

14. Определение скалярного произведения векторов и его свойства. Угол между векторами.
15. Определение векторного (линейного) пространства. Линейная комбинация, линейная зависимость и независимость векторов.
16. Размерность и базис векторного пространства. Разложение вектора по базису.
17. Определение функции одной переменной. Определение предела функции.
18. Основные теоремы о пределах.
19. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших величин. Действия с бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.
20. Определение непрерывных функций и основные теоремы о непрерывных функциях.
21. Первый и второй замечательные пределы.
22. Определение производной функции одной переменной. Основные теоремы о производных функций.
23. Таблица производных сложной функции.
24. Правило Лопиталя.
25. Понятие производной второго порядка функции одной переменной.

Зачет проводится по заданиям, содержащим два теоретических вопроса, взятых из списка вопросов к зачету, каждый из которых оценивается в 25 баллов и практического задания из списка оценочных средств, оцениваемого в 50 баллов.

#### **Критерии оценивания:**

- оценка «зачтено» (50-100 баллов) выставляется студенту, если ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых тем.
- оценка «не зачтено» (0-49 баллов) выставляется студенту, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине.

### **Собеседование**

#### **Раздел 1. Элементы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии.**

##### **С-1 Вопросы для собеседования**

1. Понятие матрицы. Различные виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами.
3. Произведение матриц и его свойства.
4. Операция транспонирования матриц и ее свойства.
5. Понятие определителей и их основные свойства.
6. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя разложением.
7. Понятие обратной матрицы. Формула нахождения обратной матрицы.
8. Понятие ранга матрицы.

#### **Критерии оценивания:**

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 4 балла. Каждый комплект вопросов к студенту состоит из 4 вопросов. Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при ответах на вопросы собеседования 16 баллов.

##### **С-2 Вопросы для собеседования**

9. Системы линейных уравнений. Основные определения: решение, совместность, несовместность, определенность, неопределенность. Равносильные системы.
10. Определение n-мерного вектора, операции над n-мерными векторами.
11. Определение скалярного произведения векторов.
12. Определение угла между векторами. Определение длины вектора.
13. Линейная комбинация, линейная зависимость и независимость векторов.
14. Размерность и базис векторного пространства.
15. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
16. Уравнение прямой, проходящей через две точки.

#### **Критерии оценивания:**

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 4 балла. Каждый комплект вопросов к студенту состоит из 4 вопросов. Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при ответах на вопросы собеседования 16 баллов.

#### **Раздел 2. Предел функции одной переменной**

### С-3 Вопросы для собеседования

1. Понятие окрестности точки.
2. Определение предела функции в точке.
3. Основные теоремы о пределах.
4. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших величин и их связь между ними.
5. Определение непрерывных функций.
6. Теоремы о непрерывности суммы, произведения, частного непрерывных функций.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел.

#### Критерии оценивания:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 2 балла. Каждый комплект вопросов к студенту состоит из 4 вопросов. Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при ответах на вопросы собеседования 8 баллов.

### Раздел 3. Дифференцирование функции одной переменной

#### С-4 Вопросы для собеседования

1. Определение производной функции одной переменной.
2. Основные теоремы о производных функций одной переменной.
3. Определение производной второго порядка функции одной переменной.
4. Геометрический и механический смысл производной первого порядка функции одной переменной.
5. Определение возрастающей и убывающей функций.
6. Нахождение промежутков возрастания и убывания функции одной переменной.

#### Критерии оценивания:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в 4 балла. Каждый комплект вопросов к студенту состоит из 3 вопросов. Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при ответах на вопросы собеседования 12 баллов.

### КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

#### Раздел 1. Элементы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии.

##### Контрольные задания № 1 (КЗ-1)

##### Тема 1. Элементы линейной алгебры

##### Вариант 1

- 1) Решить систему уравнений по формулам Крамера: 
$$\begin{cases} x + 3y - 6z = 12 \\ 3x + 2y + 5z = -10 \\ 2x + 5y - 3z = 6 \end{cases} \quad (2 \text{ баллов})$$
- 2) Найти обратную матрицу и сделать проверку:  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 16 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad (4 \text{ балла})$
- 3) Решить матричное уравнение  $2A + X = B$ , где  $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 4 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad (2 \text{ балла})$
- 4) Решить систему уравнений методом Гаусса: 
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 11x_3 + 5x_4 = 2 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -3 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -3 \end{cases} \quad (4 \text{ балла})$$

##### Вариант 2

- 1) Решить систему уравнений по формулам Крамера: 
$$\begin{cases} -x + 2y + 2z = 1 \\ 2x + 3y - 2z = -2 \\ 3x - y + 3z = 10 \end{cases} \quad (2 \text{ баллов})$$
- 2) Найти обратную матрицу и сделать проверку:  $A = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 5 \\ 7 & -2 & 9 \\ 3 & 0 & 6 \end{pmatrix} \quad (4 \text{ балла})$
- 3) Решить матричное уравнение  $AX = B$ , где  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 10 \\ -8 \\ 5 \end{pmatrix} \quad (2 \text{ балла})$

- 4) Решить систему уравнений методом Гаусса: 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 = -3 \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 5x_4 = -6 \\ x_1 + 6x_2 + 8x_3 + 5x_4 = -8 \end{cases} \quad (4 \text{ балла})$$

**Критерии оценивания:**

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении контрольных заданий 12 баллов.

**Контрольные задания № 2 (КЗ-2)**

**Тема 2. Элементы векторной алгебры. Тема 3. Элементы аналитической геометрии**

**Вариант 1**

**Задача 1.** Даны векторы пространства  $R^3$   $a=(1; 0; -1)$ ,  $b=(2; 1; 0)$ ,  $c=(0; 2; 1)$ .

1) Показать, что эти векторы образуют базис пространства  $R^3$ . (4 балла).

2) Найти разложение вектора  $d=(1; 0; -1)$  по этому базису. (3 балла).

**Задача 2.** Стороны треугольника ABC заданы уравнениями  $2x - 3y - 2 = 0$  (AB),  $3x - y - 3 = 0$  (BC),  $y = x + 1$  (AC).

1) Составить уравнение медианы, проведенной из вершины C. (5 баллов)

2) Найти длину медианы, проведенной из вершины C. (4 балла)

**Вариант 2**

**Задача 1.** Даны векторы пространства  $R^3$   $a=(2; 1; 0)$ ,  $b=(-1; 0; 1)$ ,  $c=(0; 1; 1)$ .

1) Показать, что эти векторы образуют базис пространства  $R^3$ . (4 балла)

2) Найти разложение вектора  $d=(1; 0; -1)$  по этому базису. (3 балла).

**Задача 2.** Даны вершины треугольника A(3; 5), B(-3; 3), C(5; -8).

1) Составить уравнение высоты, проведенной из вершины B. (5 баллов)

2) Составить уравнение медианы, проведенной из вершины B. (4 балла)

**Критерии оценивания:**

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении контрольных заданий 16 баллов.

**Раздел 2. Предел функции одной переменной**

**Раздел 3. Дифференцирование функции одной переменной**

**Контрольные задания № 3 (КЗ-3)**

**ВАРИАНТ 1**

**Задание 1:** Найти пределы:

1)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2+1}-1}{\sqrt{x^2+16}-4}$  (3 балла)

2)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{x^2+1} - x \right)$  (2 балла)

3)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-4}{3x+2} \right)^{\frac{x+1}{3}}$  (4 балла)

4)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$  (2 балла)

**Задание 2:** Найти производные первого порядка:

1)  $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x+\sqrt{x}}}$  (4 балла)

2)  $y = \frac{\arcsin(4x)}{1-4x}$  (3 балла)

**Задание 3:** Найти производную второго порядка функции:  $y''$ , если  $y = x \ln(x+1)$ . (2 балла)

**ВАРИАНТ 2**

**Задание 1:** Найти пределы:

1)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{3x^2 - 2x - 21}$  (3 балла)

2)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 3x - 9x^3}{3x^3 + 3x^2 - 3}$  (1 балл)

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+9}-3}{\sin 6x}$  (2 балла)

4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+3}{4x-2} \right)^{3x+6}$  (4 балла)

**Задание 2:** Найти производные первого порядка:

1)  $y = \frac{1}{3} \ln \frac{x+1}{\sqrt{x^2-x+1}}$  (4 балла)

2)  $y = \sin \left( \frac{1 - \ln x}{x} \right)$  (3 балла)

**Задание 3.** Найти предел по правилу Лопиталя:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1-\ln x}{(x-1)\ln x}$  (3балла)

**Критерии оценивания:**

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении контрольных заданий 20 баллов.

**Второй семестр**

**Вопросы к экзамену**

1. Определение неопределенного интеграла и его основные свойства. (40 баллов)
2. Таблица интегралов. (30 баллов)
3. Методы интегрирования. (40 баллов)
4. Определение определенного интеграла и его геометрический смысл. (40 баллов)
5. Основные свойства определенного интеграла. (30 баллов)
6. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов. (40 баллов)
7. Приложения определенного интеграла. (40 баллов)
8. Понятие несобственного интеграла первого рода и его вычисление (30 баллов).
9. Понятие функции двух переменных. Определение частных производных первого порядка функции двух переменных и их нахождение. (30 баллов)
10. Определение частных производных второго порядка функции двух переменных и их вычисление. (40 баллов)
11. Полный дифференциал функции двух переменных. Нахождение производной неявной функции. (30 баллов)
12. Производная в данном направлении. Градиент функции двух переменных и его основное свойство. (40 баллов)
13. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие существования экстремума функции двух переменных. (30 баллов)
14. Алгоритм нахождения экстремума функции двух переменных. (30 баллов)
15. Понятие дифференциального уравнения, его порядок. Понятие общего и частного решения дифференциального уравнения. Понятие общего и частного интеграла дифференциального уравнения. (30 баллов)
16. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными и его решение. (30 баллов)
17. Однородные дифференциальные уравнения и их решение. (40 баллов)
18. Дифференциальное уравнение Бернулли и его решение. (40 баллов)
19. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка и их решение. (40 баллов)
20. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и алгоритм их решения. (40 баллов)
21. Числовые ряды и их свойства. (30 баллов)
22. Определение числового ряда. Привести примеры числовых рядов. Сформулировать основные свойства числовых рядов. (40 баллов)
23. Необходимый признак сходимости числовых рядов с положительными членами. Признак Даламбера. (30 баллов)
24. Признак сравнения для исследования числовых рядов. Понятие гармонического ряда. (40 баллов)
25. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница для исследования знакопередающихся рядов. (30 баллов)
26. Понятие о функциональных рядах. Понятие степенного ряда. Радиус и область сходимости степенного ряда. (30 баллов)

**Практические задания к экзамену**

**Каждое практическое задание оценивается в 30 баллов.**

1. Исследовать сходимость ряда  $\sum \frac{(-1)^n n^2}{n^3 + 2}$ .
2. Решить дифференциальное уравнение  $xy' - y = y^3$ .
3. Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{xdx}{3x^2 - 4}$

4. Найти частные производные первого порядка  $z = (\sin x + \cos y)^2$ .
5. Дан степенной ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{3^n (n+1)}$ . Найти радиус и интервал сходимости ряда.
6. Найти определенный интеграл  $\int_0^1 \sqrt[5]{3+4x^3} x^2 dx$
7. Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка  $y' + 2y/x = x^3$ .
8. Найти определенный интеграл  $\int_1^4 \frac{2x+1}{\sqrt{x}} dx$
9. Найти  $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}, \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  для функции  $z = xy + \frac{x^2}{y}$ .
10. Решить дифференциальное уравнение  $y' - y/x = 2x$ .
11. Решить дифференциальное уравнение Бернулли  $y' + xy = xy^3$ .
12. Найти полный дифференциал для функции  $z = xy + \frac{x}{y}$ .
13. Найти все частные производные 2-го порядка для функции  $z = xy^2 + \sin 2x$ .
14. Найти все частные производные 2-го порядка для функции  $z = xy^3 + \cos 2x$ .
15. Решить дифференциальное уравнение  $xy' - y = y^2$
16. Исследовать на сходимость несобственный интеграл  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$ .
17. Найти экстремумы функции  $z = -3x^3 + y^2 + x + 3y + 2$ .
18. Найти экстремумы функции  $z = -x^3 - xy + y^2 + 3x + 6y + 1$ .
19. Найти определенный интеграл  $\int_1^2 \frac{x dx}{\sqrt{2x^2+1}}$
20. Найти неопределенный интеграл  $\int \left( \frac{2}{x} + \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx$
21. Найти частные производные первого порядка функции  $z = xy - \frac{x}{y}$
22. Найти полный дифференциал функции  $z = \ln(x^2 + y^2 + 2x + 1)$
23. Найти экстремумы функции  $z = 2x^3 - 6y^2 - 6x + 2y + 4$ .
24. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^9 \frac{2x+1}{\sqrt{x}} dx$ .

**Критерии оценивания ответов при промежуточной аттестации (экзамен):**

**Примечание.** Количество билетов 24. Каждый билет содержит два теоретических вопроса из перечня вопросов к экзамену и одно практическое задание. **Каждый билет содержит один теоретический вопрос, оцениваемый в 40 баллов и второй теоретический вопрос, оцениваемый в 30 баллов, а также одно практическое задание, оцениваемое в 30 баллов.**

Основой для определения баллов, набранных при промежуточной аттестации, служит объём и уровень усвоения материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. При этом необходимо руководствоваться следующим:

- 84-100 баллов (оценка «отлично») - изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

- 67-83 баллов (оценка «хорошо») - наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;

- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно») - наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно») - ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и «наводящие» вопросы.

## КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

### Контрольные задания № 4 (КЗ-4)

#### Раздел 4. Тема 1.1. Неопределенный интеграл. Тема 1.3. Определенный интеграл

##### Вариант 1

- Найти неопределенные интегралы:
  - $\int \frac{(3\sqrt{x}-2)^2}{x^3} dx$  (3 балла)
  - $\int \frac{\cos x dx}{\sin^4 x}$  (3 балла)
  - $\int \sqrt[3]{2x^3 - 4 \cdot x^2} dx$  (3 балла)
  - $\int x \ln(x-1) dx$  (6 баллов)
  - $\int \frac{dx}{9x^2 + 12x - 5}$  (4 балла)
- Вычислить определенные интегралы:
  - $\int_1^5 \frac{xdx}{\sqrt{4x^2+5}}$  (3 балла)
  - $\int_{-1}^2 (x^2-1)^3 x dx$  (3 балла)

##### Вариант 2

- Найти неопределенные интегралы:
  - $\int \frac{3}{5x-8} dx$  (2 балла)
  - $\int \frac{dx}{\sqrt{-9x^2+12x+5}}$  (4 балла)
  - $\int \sin^3 3x \cos 3x dx$  (3 балла)
  - $\int x \ln 5x dx$  (6 баллов)
  - $\int \frac{x+1}{\sqrt[3]{2x-3}} dx$  (4 балла)
- Вычислить определенные интегралы:
  - $\int_1^4 \frac{2x+1}{\sqrt{x}} dx$  (3 балла)
  - $\int_1^2 \frac{xdx}{\sqrt{2x^2+1}}$  (3 балла)

##### Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении контрольных заданий 25 баллов.

### Контрольные задания № 5 (КЗ-5)

#### Раздел 6. Функции двух переменных. Раздел 7. Ряды

##### ВАРИАНТ 1

**Задание 1.** Найти частные производные 2-го порядка для функции  $z = e^{2x+y^2}$ . (4 балла)

**Задание 2.** Найти  $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}, \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  для функции  $z = (\sin x + \cos y)^2$ . (4 балла)

**Задание 3.** Дан степенной ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)x^n}{3^{n(n+2)}}$ .

- Найти радиус и интервал сходимости ряда. (5 баллов)
- Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости. (6 баллов)
- Указать область сходимости ряда (1 балл)

##### ВАРИАНТ 2

**Задание 1.** Найти частные производные 2-го порядка  $z = xy^2 + \sin 3x$ , (4 балла)

**Задание 2.** Найти полный дифференциал для функции  $z = xy + \frac{x}{y}$  (4 балла)

**Задание 3.** Дан степенной ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{5^n n^2}$ .

- 1) Найти радиус и интервал сходимости ряда. (5 баллов)
- 2) Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости. (6 баллов)
- 3) Указать область сходимости ряда. (1 балл)

**Критерии оценивания:**

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении контрольных заданий 20 баллов.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если за работу получено 14-16 баллов;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если за работу получено 11-13 баллов;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено 8-10 баллов;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если за работу получено менее 8 баллов.

## КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

### ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 1 (ИЗ-1)

**«Исследование функции одной переменной и построение графика»**

Для заданной функции  $Y = (1/(a + 1)^2)(x - p)((x - p)^2 - 3(a + 1)^2)$  выполнить полное исследование и построить график.

*Примечание: здесь  $p = c - b$ ,  $ab$  – порядковый номер студента по журналу учебной группы  $c$  – последняя цифра номера группы.*

**Критерии оценивания:**

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении индивидуального задания 30 баллов.

### ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 2 (ИЗ-2)

**«Дифференциальные уравнения. Несобственный интеграл первого рода».**

**Задание 1.** Исследовать на сходимость несобственный интеграл  $\int_c^{+\infty} \frac{dx}{x^{b+a}}$  (5 баллов)

**Задание 2.** Решить дифференциальное уравнение:  $ay' - \frac{3(y+b)}{x} = \frac{x}{c}$ . (20 баллов)

*Примечание: в заданиях 1 и 2  $ab$  – порядковый номер студента по журналу учебной группы,  $c$  – последняя цифра номера группы*

**Критерии оценивания:**

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении индивидуального задания 25 баллов.

**3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачета (первый семестр) и экзамена (второй семестр).

**Зачет** проводится по окончании теоретического обучения до начала экзаменационной сессии.

**Экзамен** проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 3. Каждый билет содержит два теоретических вопроса из перечня вопросов к экзамену и одно практическое задание. **Каждый билет содержит один теоретический вопрос, оцениваемый в 40 баллов и второй теоретический вопрос, оцениваемый в 30 баллов, а также одно практическое задание, оцениваемое в 30 баллов.**

Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена.

Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные понятия и методы математики, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки решения задач по различным темам курса математики. При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- письменно решить домашние задания, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой дисциплины «Математика» осуществляется в ходе занятий методом устного опроса, проверки выполненных индивидуальных заданий, контрольных заданий, проверки подготовленных конспектов по выделенным для самостоятельного изучения темам дисциплины. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и, по возможности, дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных, выделить непонятные термины и найти их значение в энциклопедических словарях.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.