

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна

Должность: Директор

Дата подписания: 09.03.2023 17:44:51

Уникальный программный ключ:

c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Министерство образования и науки Российской Федерации

Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)

Федерального государственного автономного образовательного учреждения

высшего образования

«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики

Кафедра естественных наук и физико-математического образования

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

Л. П. Филатова

«___» 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Профиль

Прикладная информатика в экономике

Форма обучения

Очная

Нижний Тагил

2018

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика». Нижний Тагил : Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2018. – 25 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Автор: кандидат педагогических наук, Т. Ю. Паршина
доцент кафедры естественных наук
и физико-математического образования

Рецензент: кандидат педагогических наук, Е. В. Вязовова
доцент кафедры естественных наук
и физико-математического образования

Одобрена на заседании кафедры естественных наук и физико-математического образования 06 сентября 2018 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой О. В. Полявина

Рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики 07 сентября 2018 г., протокол № 1.

Председатель методической комиссии ФЕМИ В. А. Гордеева

Декан ФЕМИ Т. В. Жукова

Главный специалист отдела информационных ресурсов О. В. Левинских

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	5
4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины.....	7
5. Образовательные технологии.....	9
6. Учебно-методические материалы.....	9
6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических занятий.....	9
6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента.....	18
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	19
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	19
9. Текущая аттестация качества усвоения знаний.....	19
10. Промежуточная аттестация.....	20

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование и развитие обще-профессиональных компетенций у студентов на основе изучения основ высшей математики.

Задачи:

1. Сформировать у студентов представления об основных понятиях высшей математики.

2. Сформировать у студентов представление об областях применения изучаемых понятий.

3. Сформировать у студентов умение производить необходимые вычислительные операции с изучаемыми понятиями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Высшая математика» является частью учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в экономике». Дисциплина Б1.Б2.4 «Высшая математика» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела Б1.Б. «Базовая часть», Б1.Б.2 Модуля 2. «Математический и естественнонаучный». Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

Данная дисциплина логически связана с дисциплинами модуля «Математический и естественнонаучный» (Теория вероятностей и математическая статистика, физика), которые изучаются на первом – третьем курсах. Дисциплина содержит темы, необходимые для успешного изучения этих дисциплин.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

ОПК-2 – способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

ОПК-3 – способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

31. Определитель квадратной матрицы, его свойства и приложения.

32. Виды и свойства матриц, системы линейных уравнений, векторы и операции над ними.

33. Кривые и поверхности второго порядка.

34. Методы дифференциального и интегрального исчисления.

35. Методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка.

36. Ряды и их сходимость, разложение элементарных функций в ряд.

Уметь:

У1. Применять аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии для решения стандартных задач.

У2. Строить кривые и поверхности второго порядка.

У3. Исследовать функции и строить их графики.

У4. Решать дифференциальные уравнения.

У5. Исследовать ряды на сходимость.

У6. Разлагать в степенные ряды элементарные функции.

Владеть навыками:

В1. Решения типичных задач высшей математики.

В2. Тождественных преобразований и вычислительных действий.

В3. Приёмами анализа информации, представленной в задаче, и построения математической модели для решения задачи.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачётных единицы (432 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	1-3 семестры
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	432
Контактная работа , в том числе:	140
Лекции	48
Практические занятия	92
Самостоятельная работа , в том числе:	202
Изучение теоретического курса	178
Самоподготовка к текущему контролю знаний	24
Подготовка к зачёту, экзаменам	90

Таблица № 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ и семестрам

Вид работы	семестр		
	1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144	144	144
Контактная работа , в том числе:	46	48	46
Лекции	16	16	16
Практические занятия	30	32	30
Самостоятельная работа , в том числе:	53	87	62
Изучение теоретического курса	45	79	54
Самоподготовка к текущему контролю знаний	8	8	8
Подготовка к зачётам, экзаменам	45 экзамен	9 зачёт	36 экзамен

Таблица № 3

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Всего, часов	Вид контактной работы, час				Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Из них в интерактивной форме	
Тема 1. Элементы векторной и линейной алгебры.	1	36	6	12			18 Опрос по теории, решение задач у доски

Матрицы и определители II и III порядка. Правило Крамера.		12	2	4			6	
Обратная матрица. Критерий совместности. Метод Гаусса		14	2	6			6	
Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение		10	2	2			6	
Тема 2. Элементы аналитической геометрии	1	30	4	8			18	
Прямая на плоскости и в пространстве		12	2	4			6	
Кривые II порядка. Поверхности II порядка		18	2	4			12	
Тема 3. Введение в анализ	1, 2	60	8	16			36	Опрос по теории
Множества. Функции. Обзор элементарных функций		16	2	4			10	
Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Теорема о пределах.		16	2	4			10	
Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно-малые		20	2	6			12	
Непрерывность. Свойства функций, непрерывных на сегменте.		8	2	2			4	
Тема 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	2	54	8	14			32	Решение задач у доски
Производные элементарных функций. Геометрический, физический смысл производной		16	2	4			10	
Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков		14	2	2			10	
Основные теоремы дифференциального исчисления		4	2	-			2	
Асимптоты. Исследование функции с помощью производной		20	2	8			10	
Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	2	54	6	12			36	
Неопределенный интеграл. Первообразная. Свойства.		8	1	1			6	
Методы интегрирования		18	2	4			12	
Определенный интеграл. Его вычисление		8	1	1			6	
Приложение определенного интеграла		20	2	6			12	
Тема 6. Дифференциальные уравнения	3	34	4	10			20	
Дифференциальные уравнения I порядка. Основные понятия		14	2	4			8	
Комплексные числа		4	-	2			2	
Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами		16	2	4			10	

Тема 7. Функции нескольких переменных.	3	36	6	10			20	
Частные производные. Полный дифференциал.		12	2	4			6	
Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области		12	2	2			8	
Двойной интеграл и его применение		12	2	4			6	
Тема 8. Ряды.	3	38	6	10			22	
Числовые ряды		16	2	4			10	
Степенные ряды		22	4	6			12	
Зачёт, экзамены		1, 2, 3	90				90	
Итого		432	48	92			292	

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Лекционный курс (4 часа)

Лекция 1. Матрицы и определители II и III порядка. Правило Крамера. (2 часа)

Матрицы и определители второго и третьего порядка. Вычисление. Системы двух и трех линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными и их решение по правилу Крамера. Матрицы и действия над ними. Определители, свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения.

Лекция 2. Обратная матрица. Критерий совместности. Метод Гаусса (2 часа)

Обратная матрица. Правило вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы, правило вычисления ранга. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Критерий совместности систем линейных уравнений.

Лекция 3. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение (2 часа)

Действия над векторами. Проекция вектора на оси координат. разложение вектора по координатным осям. Длина вектора. Скалярное произведение 2-х векторов. Условие параллельности и перпендикулярности векторов. Угол между векторами. Векторное произведение двух векторов. Вычисление площади треугольника и параллелограмма. Смешанное произведение трех векторов. Вычисление объема параллелепипеда и пирамиды.

Лекция 4. Прямая на плоскости и в пространстве (2 часа)

Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей.

Лекция 5. Кривые II порядка. Поверхности II порядка (2 часа)

Кривые второго порядка. Определение кривой второго порядка. Вывод канонических уравнений окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Построение кривых в полярной системе координат. Поверхности второго порядка.

Лекция 6. Множества. Функции. Обзор элементарных функций (2 часа)

Множество, операции над множествами. Ограниченные и неограниченные множества. Понятие о верхней и нижней гранях множества. Окрестность. Действительные числа. Абсолютная величина действительного числа. Функции. Способы задания функций. Элементарная классификация функций.

Лекция 7. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Теорема о пределах. (2 часа)

Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке. Различные пределы функций. Бесконечно-малые и бесконечно-большие величины и их свойства. Теоремы о пределах.

Лекция 8. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно-малые. (2 часа)

Первый и второй замечательные пределы, сравнение бесконечно-малых величин. Эквивалентные бесконечно-малые. Следствия из первого и второго замечательного предела.

Лекция 9. Непрерывность. Свойства функций, непрерывных на сегменте. (2 часа)

Непрерывность функции в точке. Разные определения. Точки разрыва и их классификация. Действия над непрерывными функциями. Свойства функций, непрерывных на сегменте.

Лекция 10. Производные элементарных функций. Геометрический, физический смысл производной. (2 часа)

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Вывод производных элементарных функций. Таблица производных.

Лекция 11. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. (2 часа)

Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Дифференциал функции, его применение к приближенным вычислениям. Свойства дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.

Лекция 12. Основные теоремы дифференциального исчисления. (2 часа)

Основные теоремы дифференциального исчисления. Теоремы Ролля, Ферма, Лагранжа, Коши. Формулы Тейлора и Маклорена. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопитала.

Лекция 13. Асимптоты. Исследование функции с помощью производной. (2 часа)

Асимптоты графика функции, типы асимптот, правила нахождения. Исследование функций с помощью производной. Признаки монотонности функций, экстремумы функций, выпуклость. Точки перегиба.

Лекция 14. Неопределенный интеграл. Первообразная. Свойства. Определенный интеграл. Его вычисление (2 часа)

Понятие первообразной, неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл.

Лекция 15. Методы интегрирования. (2 часа)

Основные методы интегрирования. Интегрирование по частям, интегрирование методом замены переменной. Интегрирование тригонометрических выражений, рациональных дробей, иррациональных выражений.

Лекция 16. Приложение определенного интеграла. (2 часа)

Геометрическое приложение определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры, объемов тел вращения. Длина дуги и площади поверхности тела вращения. Физическое приложение определенного интеграла.

Лекция 17. Дифференциальные уравнения I порядка. Основные понятия. (2 часа)

Обыкновенные дифференциальные уравнения I порядка. Задача Коши. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные.

Лекция 18. Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. (2 часа)

Дифференциальные уравнения II порядка и высших порядков. Общие понятия. Понятие о комплексных числах. Однородные и неоднородные линейные уравнения

высших порядков с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.

Лекция 19. Частные производные. Полный дифференциал. (2 часа)

Понятие функции нескольких переменных (2^x , 3^x), области определения, графика функции 2^x переменных. Частные производные, полный дифференциал. Экстремум функции двух независимых переменных.

Лекция 20. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области. (2 часа)

Точки экстремума функции двух переменных, достаточное условие экстремума. Существование наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных в замкнутой области.

Лекция 21. Двойной интеграл и его применение. (2 часа)

Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.

Лекция 22. Числовые ряды. (2 часа)

Понятие числового ряда. Сходимость ряда и его сумма. Свойства числовых сходящихся рядов. Признаки сходимости рядов. Признаки сравнения: Даламбера, Коши, интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Лейбница. Свойство остатка знакопеременного ряда.

Лекция 23-24. Степенные ряды. (4 часа)

Функциональные ряды. Степенные ряды, радиус и интеграл сходимости. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях.

5. Образовательные технологии

Процесс обучения дисциплине «Высшая математика» рекомендуется строить с опорой на традиционный подход, при котором на лекционных занятиях закладываются основы теоретических знаний по дисциплине, а на практических занятиях ведется работа по усвоению теории и приобретению практических умений и навыков решения типичных задач.

С целью формирования у студентов компетенций, предусмотренных программой, следует применять следующие технологии:

- практикум с использованием практико-ориентированных задач;
- технологию деятельностного подхода;
- обучение в сотрудничестве.

6. Учебно-методические материалы

6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических занятий

Тема 1. Элементы векторной и линейной алгебры. (12 часов).

Задание:

1. Перемножить матрицы:

$$a) \begin{pmatrix} 1 & n \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & m \\ 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad b) \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix};$$

$$c) \begin{pmatrix} -1 & -2 & -4 \\ 0 & -1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix} \quad d) \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 & 5 \\ -1 & 4 & -2 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Выполнить действия:

$$a) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}; \quad b) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}^2;$$

3. Как изменится матрица $A = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{pmatrix}$, если её умножить слева на одну из матриц $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & \alpha \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$? Тот же вопрос для умножения справа.

4. Вычислить:

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 8 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} \cos a & -\sin a \\ \sin a & \cos a \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} -1 & 5 & 4 \\ 3 & -2 & 0 \\ -1 & 3 & 6 \end{vmatrix}.$$

5. Вычислить определители, сведением матриц к треугольному виду:

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & 0 & 3 & 4 \\ -1 & -2 & 0 & 4 \\ -1 & -2 & -3 & 0 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -3 & 2 & -5 & 3 \\ 1 & -2 & 10 & 4 \\ -2 & 9 & -8 & -13 \end{vmatrix};$$

6. Разложить следующие определители:

a) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & a \\ 2 & 2 & 1 & b \\ 3 & 2 & 1 & c \\ 1 & 2 & 3 & d \end{vmatrix}$ по элементам четвёртого столбца;

б) $\begin{vmatrix} a & 1 & 1 & 1 \\ b & 0 & 1 & 1 \\ c & 1 & 0 & 1 \\ d & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ по элементам первого столбца;

7. Обратить матрицу:

$$\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 2 & -5 & 4 \\ 3 & -7 & 5 \end{pmatrix}; \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -1 & -1 & 2 \\ 2 & 4 & -5 \end{pmatrix}.$$

8. Решить системы по правилу Крамера:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 11 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 11 \\ 4x_1 - 3x_2 - 3x_3 = 24 \end{cases}; \quad \begin{cases} x_1 - 3x_2 - 4x_3 = 4 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = -1 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 11 \end{cases}; \quad \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 5x_4 = -12 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 - 4x_4 = -13 \\ x_1 - 3x_2 - 6x_3 + x_4 = 1 \end{cases}$$

9. Записать систему линейных уравнений в форме матричного уравнения и решить.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 5 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 + 5x_4 = 4 \\ 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 2 \\ 3x_1 - 3x_2 - x_3 - 6x_4 = -6 \end{cases}.$$

10. Опираясь на теорему Кронекера – Капелли, показать, что система

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 1 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 2 \\ 5x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = -1 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = 4 \end{cases}$$

не имеет решений.

Литература для подготовки к практическому занятию:

1. Высшая математика для экономистов: практикум для студентов вузов, обучающимся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер и др.; под ред. проф. Н. Ш. Кремера – М. : ЮНИТА-ДАНА, 2010. – 479 с.

2. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Дмитрий Письменный. – 8-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 608 с.

Тема 2. Элементы аналитической геометрии (8 часов).

Задание:

1. Повторить действия над векторами, координаты вектора.
2. Повторить скалярное произведение векторов, его свойства, как определяется проекция вектора, как найти угол между векторами.
3. Векторное произведение векторов и его свойства.
4. Смешанное произведение векторов и его свойства.
5. Различные виды записи уравнения прямой на плоскости, смысл входящих в них коэффициентов.
6. Способы нахождения угла между прямыми.
7. Виды кривых второго порядка, их характеристики и графики.
8. Различные виды записи уравнения прямой и плоскости в пространстве, смысл входящих в них коэффициентов.
9. Способы определения взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве.
10. Виды поверхностей второго порядка, их характеристики и графики.

Решить задачи из пособий [1], [3].

Литература для подготовки к практическому занятию:

1. Высшая математика для экономистов: практикум для студентов вузов, обучающимся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер и др.; под ред. проф. Н. Ш. Кремера – М. : ЮНИТА-ДАНА, 2010. – 479 с.

2. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Дмитрий Письменный. – 8-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 608 с.

3. Лунгу, К. Н., Письменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. – М.: Айрис-пресс : Наука, 2008 – 576 с.

Тема 3. Введение в анализ (16 часов).

Задание. Повторить основные вопросы теории:

1. Теоремы, выражающие арифметические действия над пределами.
2. Первый и второй замечательные пределы.
3. Следствия из первого и второго замечательного предела.
4. Все определения функции непрерывной в точке.
5. Классификация точек разрыва.
6. Свойства функций, непрерывных в точке.

Решить задачи.

1. Вычислить следующие пределы:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(x - \sqrt{x^2 + 5x} \right) = -\frac{5}{2}; \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n + 3^{n+1}}{2^n + 3^n} = 3; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x} \cdot \cos x}{x^2 + 1} = 0.$$

2. Используя первый и второй замечательные пределы, вычислить:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\cos\left(\frac{\pi}{6} + x\right)}{2 \sin x - \sqrt{3}} = -1; \quad \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \frac{1}{2}; \quad \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt[3]{5+x} - 2}{\sin \pi x} = -\frac{1}{12\pi};$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 3x} = -\frac{5}{3}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} (1 + \operatorname{tg} x)^{\operatorname{ctgx} x} = e; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt[x]{1-2x} = e^{-2}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x} \right)^x = e^{-3};$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-1} \right)^{x-4} = e^4; \quad \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (1 + \cos x)^{2 \operatorname{sec} x} = e^2; \quad \lim_{x \rightarrow 1} (2-x)^{\operatorname{sec} \frac{\pi x}{2}} = e^{\frac{2}{\pi}}.$$

3. Функция $y = F(x)$ не определена в точке $x = 0$. Определить $F(0)$ так, чтобы $F(x)$ была непрерывна в точке $x = 0$:

$$F(x) = \frac{\ln(1+x) - \ln(1-x)}{x}; \quad F(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{x}.$$

4. Определить точки разрыва функции и их характер: $y = 1 - e^{-\frac{1}{x^2}}$; $y = x + \frac{2}{1 + 2^{\frac{1}{2-x}}}$.

5. Исследовать функцию на непрерывность, сделать схематический чертёж:

$$y = \frac{1}{x+2}; \quad y = \begin{cases} 2, & x \leq -2 \\ 2-x^2, & -2 < x < 0 \\ 2+x, & 0 \leq x < 2 \\ \frac{1}{2-x}, & x \geq 2 \end{cases} \quad y = \begin{cases} \frac{1}{x+4}, & x < -3 \\ x^2, & -3 < x < 0 \\ 1, & x = 0 \\ x, & x > 0 \end{cases}$$

6. Доказать, что уравнение $x^3 - 3x - 1 = 0$ имеет корень на промежутке $[-1; 0]$.

7. Будет ли ограниченной функция $y = 5^x \cdot \operatorname{arctg} \frac{x}{x+1}$ на отрезке $[0; 10]$.

Литература для подготовки к практическому занятию:

1. Высшая математика для экономистов: практикум для студентов вузов, обучающимся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер и др.; под ред. проф. Н. Ш. Кремера – М. : ЮНИТА-ДАНА, 2010. – 479 с.

2. Лунгу, К. Н., Письменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. – М.: Айрис-пресс : Наука, 2008 – 576 с.

3. Элементарная математика в помощь высшей [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, 2016. — 118 с. / Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59680.html>

Тема 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (14 часов).

Задание. Повторить основные вопросы теории:

1. Определение производной. Задачи, приводящие к понятию производной, геометрического и физического содержания.

2. Производные элементарных функций.

3. Производная суммы, произведения, частного, сложной функции.

4. Уравнение касательной и нормали к кривой, угол между кривыми.

5. Дифференцирование показательно-степенной функции.

6. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.
7. Определение, понятие и формула дифференциала первого порядка.
8. Формула для применения дифференциала в приближённых вычислениях.
9. Определение производных и дифференциалов высших порядков. Формулы для их вычисления.

10. Правило Лопиталя.
11. Неопределённости, раскрываемые по правилу Лопиталя, и способы их раскрытия.
12. Общая схема исследования функций с помощью первой и второй производной.
13. Асимптоты.

Решить задачи.

1. Точка движется по закону $S(t) = \frac{t^4 - 4t^3 + 2t^2 - 12t}{4}$. В какой момент времени точка остановится?
 2. Найти угловой коэффициент секущей к параболе $y = 2x - x^2$, если абсциссы точек пересечения равны $x_1 = 1$, $x_2 = 2$.
 3. Какова средняя скорость изменения функции $y = x^3$ на промежутке $1 \leq x \leq 4$?
 4. Написать уравнение касательной и нормали к кривой $y = x^3 + 2x^2 - 4x - 3$ в точке $(-2; 5)$.
 5. Точка движется по гиперболе $y = \frac{10}{x}$ так, что её абсцисса x растёт равномерно со скоростью 1 единиц в секунду. С какой скоростью изменяется её ордината, когда точка проходит положение $(5; 2)$?
 6. Под каким углом пересекаются кривые $y = (x-2)^2$ и $y = -4 - 6x - x^2$?
 7. Длина вертикально стоящей лестницы 5м. Нижний конец лестницы начинает отодвигаться от стены с постоянной скоростью 2 м/с. С какой скоростью опускается в момент времени t верхний конец лестницы? Чему равно ускорение в момент времени t ?
 8. Составить уравнения касательных к гиперболе $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{7} = 1$ перпендикулярно прямой $2x + 4y - 3 = 0$.
 9. Найти производные функций, заданных явно:
- $$y = \operatorname{tg} \frac{x+1}{2}; \quad y = 3 \cos^3 x; \quad y = \log_2 \left(\sin^2 \frac{1}{x} + 1 \right); \quad y = x \cdot e^{x^2}; \quad y = \frac{\ln x}{x^3};$$
- $$y = \sin^3 4x - \cos^2 \operatorname{ctg} 3x; \quad y = 3^{\cos \sqrt{\operatorname{arctg} \frac{x}{3}}}; \quad y = -\frac{1}{6(1-3 \cos x)^2}; \quad y = \ln \left(x + \sqrt{1+x^2} \right);$$
- $$y = \left(1 + \frac{1}{x} \right)^x; \quad y = (\operatorname{arctg} x)^x.$$

10. Найти производные функций, заданных параметрически:

$$\begin{cases} x = a(\cos t + t \sin t) \\ y = a(\sin t - t \cos t) \end{cases} \quad \begin{cases} x = a \cos^3 t \\ y = b \sin^3 t \end{cases}.$$

11. Найти производную функции, заданной неявно $\operatorname{tg} y = xy$.

12. Найти производные и дифференциалы первого и второго порядка:

$$y = \sin x - x \cos x; \quad y = x^2 \cdot e^{-x}; \quad y = \frac{\ln x}{x}.$$

13. Вычислить приближённо: $\operatorname{tg} 44^\circ$, $\ln 0,9$, $(3,998)^4$.

14. Найти производные следующих функций: $xy = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$; $\operatorname{arctg} \frac{y}{x} = \frac{1}{2} \ln(x^2 + y^2)$,

$$\begin{cases} x = t + \ln \cos t \\ y = t - \ln \sin t \end{cases}, \quad y = (\sqrt{x})^{\sin \frac{x}{2}}, \quad y = 2^{\operatorname{arcsin} \sqrt[3]{x^2 - 1}}; \quad y = x \cdot \ln(x + \sqrt{1 + x^2}) - \sqrt{x^2 + 1}.$$

15. Вычислить пределы по правилу Лопитала:

$$1.1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x - \sin x} = 3, \quad \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left(\frac{x}{\operatorname{ctg} x} - \frac{\pi}{2 \cos x} \right) = -1, \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} (\pi - 2 \operatorname{arctg} x) \cdot \ln x = 0,$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^{\frac{6}{1+2 \ln x}} = e^3, \quad \lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctg} x)^x = 1.$$

16. Провести полное исследование функции и построить график $y = \frac{x^3}{x^2 + 1}$, $y = \frac{x}{\ln x}$,
 $y = e^{\frac{1}{x}}$, $y = \frac{x}{\sqrt[3]{(x-2)^2}}$.

Литература для подготовки к практическому занятию:

1. Высшая математика для экономистов: практикум для студентов вузов, обучающимся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер и др.; под ред. проф Н. Ш. Кремера – М. : ЮНИТА-ДАНА, 2010. – 479 с.

2. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Дмитрий Письменный. – 8-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 608 с.

3. Лунгу, К. Н., Письменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. – М.: Айрис-пресс : Наука, 2008 – 576 с.

4. Элементарная математика в помощь высшей [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, 2016. — 118 с. / Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59680.html>

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной (12 часов)

Задание. Повторить основные вопросы теории:

1. Определение первообразной функции, неопределённого интеграла.
2. Свойства неопределённого интеграла.
3. Таблица неопределённых интегралов.
4. Свойства определённого интеграла, формула Ньютона-Лейбница.
5. Полярная система координат, связь декартовых и полярных координат точки.
6. Методы интегрирования.

Решить задачи из пособий [1], [3], [4].

Литература для подготовки к практическому занятию:

1. Высшая математика для экономистов: практикум для студентов вузов, обучающимся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер и др.; под ред. проф Н. Ш. Кремера – М. : ЮНИТА-ДАНА, 2010. – 479 с.

2. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Дмитрий Письменный. – 8-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 608 с.

3. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике: типовые расчёты : учебное пособие для вузов / Л. А. Кузнецов. – Изд. 11-е, стер. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2008. – 238 с.

4. Лунгу, К. Н., Письменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. – М.: Айрис-пресс : Наука, 2008 – 576 с.

5. Элементарная математика в помощь высшей [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный

Тема 6. Дифференциальные уравнения (10 часов)

Задание. Повторить основные вопросы теории:

1. Дифференциальное уравнение первого порядка, его вид, общее и частное решение.

2. Виды дифференциальных уравнений 1 порядка и методы решения

Решить задачи.

1. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка

$$(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x}dx = 0, \quad y(4 + e^x)dy - e^x dx = 0, \quad \sqrt{3 + y^2}dx - ydy = x^2ydy$$

2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения первого порядка

$$xy' = \frac{3y^3 + 4x^2y}{2y^2 + 2x^2}, \quad x(2y^2 + x^2)y' = 3y^3 + 2yx^2.$$

3. Найти решение задачи Коши а) $y' - \frac{y}{x+2} = x^2 + 2x$, $y(-1) = \frac{3}{2}$;

б) $y' + \frac{y}{x} = \sin x$, $y(\pi) = \frac{1}{\pi}$; в) $y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x$, $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$.

4. Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения

$$y'' + 9y = 6\cos 3x + 12\sin 3x, \quad y'' - 12y' + 36y = 14e^{6x}, \quad y'' + 2y' + y = e^{-x}(12x - 10),$$

$$y'' - 2y' + 5y = 10e^{-x} \cdot \cos 2x; \quad y'' + 16y = \frac{16}{\sin 4x}.$$

5. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям

а) $y'' - 8y' + 7y = 7 + 6xe^x$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$;

б) $y'' + y = 2\cos x + 4e^{-x}$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$.

Литература для подготовки к практическому занятию:

1. Высшая математика для экономистов: практикум для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер и др.; под ред. проф. Н. Ш. Кремера – М. : ЮНИТА-ДАНА, 2010. – 479 с.

2. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Дмитрий Письменный. – 8-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 608 с.

Тема 7. Функции нескольких переменных. (10 часов)

Задание. Разобрать готовые решения задач в пособии Чернова Г. И. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных: учебно-методическое пособие и контрольные задания для студентов физико-математического факультета. Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия, Нижний Тагил, 2008. — 56 с.

Решить задачи.

1. Вычислить значения частных производных $f'_x(M_0)$, $f'_y(M_0)$, $f'_z(M_0)$ для функции $f(x, y, z) = 27\sqrt[3]{x + y^2 + z^3}$ в точке $M_0(3; 4; 2)$.

2. Доказать, что функция $z = x^y \cdot y^x$ удовлетворяет уравнению $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = (x + y + \ln z) \cdot z$.

3. Вычислить приближённо с помощью полного дифференциала функции значение выражения: $(1,08)^{3,96}$.

4. Найти полный дифференциал функции $u = e^{\frac{x}{y}} + e^{\frac{z}{y}}$.
5. Дана сложная функция $z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$, где $x = u \cdot \sin v$, $y = u \cdot \cos v$. Найти частные производные сложной функции $\frac{\partial z}{\partial u}$, $\frac{\partial z}{\partial v}$.
6. Дана функция $z = \sqrt{x^2 + y^2}$, где $y = \sin^2 x$. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{dz}{dx}$.
7. Найти производную $\frac{\partial^3 u}{\partial x \partial y \partial z}$ для функции $u = \sin(xyz)$.
8. Найти дифференциал второго порядка для функции $z = x^3 y^3$.
9. Функция y от x задана неявным уравнением $\sin x \cdot \ln y + \cos y \cdot \ln x = 0$. Найти $\frac{dy}{dx}$.
10. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = x^2 + 3y^2$ в точке, для которой $x = 1$, $y = 1$.
11. К поверхности $x^2 + 2y^2 + z^2 = 1$ провести касательную плоскость, параллельную плоскости $x - y + 2z = 0$.
12. Убедившись, что выражение $(\cos x + 3x^2 y)dx + (x^2 - y^2)dy$ есть полный дифференциал некоторой функции, найти эту функцию.
13. Исследовать функцию $z = 2(x + y) - x^2 - y^2$ на экстремум.
14. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 + 2xy - 3y^2 + y$ в замкнутой ограниченной области D , ограниченной линиями: $x = 0$, $y = 0$, $x + y = 11$.

Задание. Повторить основные вопросы теории:

1. Определение кратного интеграла, правило сведения двойного интеграла к повторному.

2. Геометрический смысл двойного интеграла.

Решить задачи.

1. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле $\int_0^1 dx \int_{\frac{1-x^2}{2}}^{\sqrt{1-x^2}} f(x, y) dy$,

$$\int_0^4 dy \int_{-\sqrt{4-y}}^{\sqrt{4-y}} f(x, y) dx, \quad \int_0^2 dx \int_x^{2x} f(x, y) dy, \quad \int_0^1 dx \int_{\frac{1-x^2}{2}}^{\sqrt{1-x^2}} f(x, y) dy, \quad \int_0^e dx \int_0^{\ln x} f(x, y) dy,$$

$$\int_0^1 dy \int_{y^3}^{y^2} f(x, y) dx, \quad \int_0^4 dy \int_{\frac{1}{4}y^2}^{2\sqrt{y}} f(x, y) dx.$$

2. С помощью двойного интеграла найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{3}{x}$, $y = 4e^x$, $y = 3$, $y = 4$.

3. Найти площадь фигуры $y = \frac{3}{x}$, $y = 4e^x$, $y = 3$, $y = 4$, $x = 8 - y^2$, $x = -2y$, $y = 3\sqrt{x}$, $y = \frac{3}{x}$, $x = 4$.

Литература для подготовки к практическому занятию:

1. Высшая математика для экономистов: практикум для студентов вузов, обучающимся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер и др.; под ред. проф Н. Ш. Кремера – М. : ЮНИТА-ДАНА, 2010. – 479 с.
2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных: учебно-методическое пособие для физико-математического факультета / М-во образования и науки Рос. Федерации, Нижнетагил. гос. соц.-пед. акад.; авт.-сост.: Г. И. Чернова. – Нижний Тагил: НТГСПА, 2010. – 55 с.
3. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Дмитрий Письменный. – 8-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 608 с.
4. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике: типовые расчёты : учебное пособие для вузов / Л. А. Кузнецов. – Изд. 11-е, стер. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2008. – 238 с.

Тема 8. Ряды. (10 часов)

Задание. Повторить основные вопросы теории:

1. Определение суммы ряда.
2. Признаки сравнения числовых рядов с положительными членами.
3. Признаки сходимости числовых рядов с положительными членами.
4. Признаки сходимости знакочередующихся, знакопеременных числовых рядов.
5. Область сходимости функционального ряда, радиус сходимости степенного ряда.
6. Разложение функции в ряд Тейлора, ряд Маклорена.
7. Приближённые вычисления с помощью рядов.

Решить задачи.

1. Найдите сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{(6n-4)(6n+2)}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(5n+1)(5n+6)}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{n^2+5n+4}$.
2. Исследуйте сходимость числового ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+3} \cdot \sqrt[3]{n^5+1}}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(n+2)!}$,
 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(3n)!}$, $\sum_{n=1}^{\infty} 2^{n-1} \cdot e^{-n}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{\sqrt{n^7}}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \cdot \ln(2n)}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(\frac{n^3+1}{n^3}\right)$,
 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 4 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (3n-2)}{7 \cdot 9 \cdot 11 \cdot \dots \cdot (2n+5)}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n}{n^2+1}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot \sqrt[3]{n}}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5^n - n^2}$.
3. Найдите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{5^n \cdot (n+3)} \cdot x^n$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^4}{(n+1)^n} \cdot x^n$.
4. Разложить в ряд Маклорена функцию и укажите область сходимости: $y = \frac{x-3}{(x+1)^2}$,
 $y = (1+e^x)^2$, $y = \ln \sqrt[5]{\frac{1+3x}{1-3x}}$, $y = e^x \cdot \cos x$.
5. Вычислить приближённо с точностью δ : $\sqrt[3]{129}$, $\delta = 0,001$; $\sin 10^\circ$, $\delta = 0,0001$.
6. Вычислите определённый интеграл $\int_0^{0.6} \sqrt[3]{1+x^2} dx$ с точностью до 0,001, разложив подынтегральную функцию в ряд.

7. Вычислить приближённо с точностью δ : $\int_0^1 \sqrt[3]{x} \cos x \, dx, \quad \delta = 0,001;$

$$\frac{1}{4} \int_0^1 \sqrt{1+x^2} \, dx, \quad \delta = 0,0001.$$

Литература для подготовки к практическому занятию:

1. Высшая математика для экономистов: практикум для студентов вузов, обучающимся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер и др.; под ред. проф. Н. Ш. Кремера – М. : ЮНИТА-ДАНА, 2010. – 479 с.

2. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Дмитрий Письменный. – 8-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 608 с.

Таблица № 4

6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудиторных	Самостоят. работы		
Тема 1. Элементы векторной и линейной алгебры.	36	18	18	Проработка материалов лекции. Решение домашних задач.	Опрос по теории, решение задач у доски, контрольная работа
Тема 2. Элементы аналитической геометрии	30	12	18	Проработка материалов лекции. Решение домашних задач.	Опрос по теории, решение задач у доски
Тема 3. Введение в анализ	60	24	36	Проработка материалов лекции. Решение домашних задач.	Опрос по теории, решение задач у доски, контрольная работа, мини-зачёт по формулам
Тема 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	54	22	32	Проработка материалов лекции. Решение домашних задач.	Решение задач у доски, мини-зачёт по формулам
Тема 5. Интегральное исчисление функций одной переменной	54	18	36	Проработка материалов лекции. Решение домашних задач.	Решение задач у доски, контрольная работа, мини-зачёт по формулам
Тема 6. Дифференциальные уравнения	34	14	20	Проработка материалов лекции. Решение домашних задач.	Решение задач у доски, контрольная работа

Тема 7. Функции нескольких переменных.	36	16	20	Проработка материалов лекции. Решение домашних задач.	Решение задач у доски, контрольная работа
Тема 8. Ряды.	38	16	22	Проработка материалов лекции. Решение домашних задач.	Решение задач у доски, контрольная работа
Зачёт, экзамены	90		90	Подготовка к зачёту, экзамену	Ответ на зачёте, экзамене
Итого	432	140	292		

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература

1. Высшая математика [Электронный ресурс]: курс лекций / В.И. Горелов [и др.]. Химки: Российская международная академия туризма, 2011. — 260 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14278.html>
2. Гусак А.А. Основы высшей математики [Электронный ресурс]: пособие для студентов вузов / А.А. Гусак, Е.А. Бричкова. Минск: ТетраСистемс, 2012. — 205 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28166.html>
3. Кузнецов, А.В. Высшая математика. Математическое программирование [Электронный ресурс] : учебник / А.В. Кузнецов, В.А. Сакович, Н.И. Холод. СПб.: Лань, 2013. — 352 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4550>

Дополнительная литература

1. Антонов В. И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. – СПб.: Лань, 2013. — 112 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5701>

2. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. СПб.: Лань, 2009. — 192 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45>

3. Высшая математика для экономистов: практикум для студентов вузов, обучающимся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер и др.; под ред. проф Н. Ш. Кремера М. : ЮНИТА-ДАНА, 2010. – 479 с.

4. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. СПб.: Лань, 2003. — 816 с.

5. Лунгу, К. Н., Письменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. М.: Айрис-пресс : Наука, 2008 – 576 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/622>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. – М.: Айрис-пресс : Наука, 2008 – 288 с. Ссылка для скачивания: <http://mexalib.com/view/35734>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционная аудитория – 211 А.
2. Доска, мел.

3. Мультимедиа-проектор.

9. Текущий контроль качества усвоения знаний

Проверка усвоения знаний ведется на практических занятиях в письменной форме (опросы по теории, контрольные работы) и устной форме в ходе решения задач у доски.

Ниже приводятся образцы вариантов (по одному) контрольных работ.

10. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме экзаменов и зачёта.

Вопросы теории к экзамену за 1 семестр

- 1.Матрицы. Операции над матрицами и их свойства.
- 2.Определители. Свойства определителей.
- 3.Невырожденные матрицы. Обратная матрица.
- 4.Ранг матрицы и его свойства.
- 5.Системы линейных уравнений (основные понятия).
- 6.Методы решения систем линейных уравнений. Примеры.
- 7.Векторы и линейные операции над ними.
- 8.Система координат на плоскости и в пространстве. Полярные координаты точки.
- 9.Скалярное произведение векторов. Свойства.
10. Векторное произведение. Свойства.
11. Смешанное произведение векторов. Свойства.
12. Уравнение прямой на плоскости.
13. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
14. Эллипс (определение, вывод канонического уравнения, полуоси, фокусы, директрисы, эксцентриситет).
15. Гипербола (определение, вывод канонического уравнения, полуоси, фокусы, асимптоты, эксцентриситет).
16. Парабола (определение, вывод канонического уравнения, параметр, фокус, директриса, эксцентриситет).
17. Уравнение плоскости в пространстве.
18. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
19. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми.
20. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
21. Эллипсоид. Гиперболоид.
22. Параболоид. Конус.
23. Цилиндрические поверхности.
24. Функция. Область определения и область значений. Способы задания функций. Чётность. Нечётность. Монотонность. Ограниченность.
25. Понятие числовой последовательности. Её предел, теорема о единственности предела.
26. Свойства последовательностей, имеющих предел. Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной последовательности.
27. Предел функции в точке. Бесконечно-малые и бесконечно-большие величины. Связь бесконечно-малых и бесконечно-больших величин.
28. Разные случаи предела функции в точке и на бесконечности. Доказать теорему о сумме бесконечно-малых величин.
29. Теоремы о пределах, выражаемые равенствами.
30. Теоремы о пределах, выражаемые неравенствами.
31. Первый замечательный предел.
32. Односторонние пределы, следствия из первого замечательного предела.

33. Второй замечательный предел.

34. Эквивалентные бесконечно-малые величины. Следствия из второго замечательного предела.

Примеры задач для проведения экзамена за 1 семестр

1. Исследовать и решить систему:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 - x_4 = 1 \\ 5x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_4 + 2x_5 = 1 \\ x_1 - x_2 - 3x_3 + x_4 - 3x_5 = 2 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 5x_4 + 2x_5 = 7 \\ 9x_1 - 9x_2 + 6x_3 - 16x_4 + 2x_5 = 25. \end{cases}$$

2. Найти общее решение и фундаментальную систему решений:

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 9x_4 + 6x_5 = 0 \\ 8x_1 + 9x_2 + 5x_3 + 6x_4 + x_5 = 0 \\ 8x_1 + 3x_2 + 7x_3 + 30x_4 + 15x_5 = 0 \\ 6x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 7x_4 + 5x_5 = 0. \end{cases}$$

3. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} b & 2 & 2 & 2 \\ 2 & b & 2 & 2 \\ 2 & 2 & b & 2 \\ 2 & 2 & 2 & b \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & -2 \\ 2 & 6 & -3 & -4 \\ a & b & 6 & 2 \end{pmatrix}$

4. Разложить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 & -2 \\ a & b & c & d \\ -1 & 2 & 3 & -2 \\ -2 & 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$ по элементам второй строки.

5. Решить систему $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 6 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 5, \text{ используя правило Крамера.} \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 = 9 \end{cases}$

6. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$.

7. Найти матрицу, обратную $\begin{pmatrix} 4 & 5 & -1 \\ 3 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & -1 \end{pmatrix}$, используя присоединённую матрицу.

8.1. Составьте уравнение медианы AM треугольника ABC , если $A(-3, -1)$, $B(0, -2)$, $C(5, 4)$.

9. Составьте уравнение высоты BH треугольника ABC , если $A(-3, -1)$, $B(-2, 3)$, $C(0, 4)$.

10. Составьте уравнение прямой, параллельной данной $2x - 3y + 4 = 0$ и проходящей через точку $A(-1, 2)$.

11. Известно, что прямые, заданные уравнениями $2x - 3y + 5 = 0$ и $4x - by + 4 = 0$ параллельны. Найдите b .

12. Определите тип кривой второго порядка, заданной уравнением $12x^2 - 3y^2 = 48$, найдите фокусы, полуоси, эксцентриситет. Сделайте чертёж.
13. Определите тип кривой второго порядка, заданной уравнением $y^2 = 4x$, найдите фокус, параметр, уравнение директрисы. Сделайте чертёж.
14. Прямая задана каноническим уравнением $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{3}$. Запишите её общее уравнение и найдите координаты вектора нормали.
15. Найдите угол между прямыми, заданными уравнениями $2x - 3y + 5 = 0$ и $3x - y + 5 = 0$.
16. Установите взаимное расположение прямых $2x - 4y + 5 = 0$ и $3x - 6y + 4 = 0$.
17. Найдите расстояние от точки $A(3;0)$ до прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{3}$.
18. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точки $A(-3;-1;0)$, $B(0;-2;3)$, $C(-5;0;4)$.
19. Установите взаимное расположение прямых $y + 5 = 4(x - 3)$ и $y + 4 = 2(x - 1)$.
20. Определите угол между прямыми $y + 5 = 4(x - 3)$ и $y + 4 = 2(x - 1)$.
21. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку $A(-3;-1;0)$ и параллельной плоскости $2x - 4y + 5 = 0$.
22. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(-3;-1;0)$ и перпендикулярной плоскостям $2x - 4y + 5 = 0$ и $x + 3y - z + 5 = 0$.
23. Вычислите расстояние от точки $A(-3;-1;0)$ до плоскости $2x - 4y + 5 = 0$.
24. Составьте канонические уравнения прямой, проходящей через точки $A(-3, -1, 0)$ и $B(0, -2, 3)$.
25. Составьте параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $A(-3, -1, 0)$, перпендикулярно плоскости $x + 3y - z + 5 = 0$.
26. Установите взаимное расположение прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{3}$ и плоскости $x + 3y - z + 5 = 0$.
27. Найдите угол между прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{3}$ и плоскостью $x + 3y - z + 5 = 0$.
28. Найдите угол между плоскостями $2x - 4y + 5 = 0$ и $x + 3y - z + 5 = 0$.
29. Определите тип поверхности $x^2 + y^2 = 2z$. Сделайте чертёж.
30. Докажите, пользуясь определением предела последовательности, следующее равенство $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n-9}{n-2} = 4$.

Экзаменационный билет состоит из двух частей: теоретической и практической. Теоретическая часть предполагает знание основных понятий, формул, теорем. Практическая часть содержит перечень задач и упражнений по основным темам курса. Задачи подбираются так, чтобы их решение отвечало основному содержанию курса.

За ответ на экзамене ставится оценка:

«**отлично**», если:

- студент не делает ошибок в формулировках всех требуемых определений и теорем;
- в ответе на теоретический вопрос студент ясно и обосновано излагает содержание;
- решение задач не содержит грубых ошибок.

«**хорошо**», если:

- студент не делает ошибок в формулировках всех требуемых определений и теорем;
- задачи в целом решены, но имеют ошибки вычислительного характера;

«**удовлетворительно**», если:

- студент допускает неточности в формулировках определений и теорем;
- решена только часть задач, в некоторых решения не закончено.

«неудовлетворительно», если:

- студент не знает формулировки определений и теорем;
- студент не владеет навыками решения основных элементарных задач курса.

Примеры задач к зачёту за 2 семестр

- Построить схему графика функции, используя асимптоты $y = \frac{x^3 - x^2}{4 - x^2}$.
- Исследовать функцию на непрерывность, определить характер точек разрыва $y = \frac{1}{1 + e^{\frac{1}{1-x}}}$.
- Функция $f(x) = \frac{1 - \cos x}{x^2}$ не определена при $x = 0$. Задайте $f(0)$ так, чтобы $f(x)$ стала непрерывной в точке $x = 0$.
- Будет ли функция $y = 5^x \cdot \arctg \frac{x}{x+1}$ ограниченной на отрезке $[0; 10]$?
- Исследуйте на непрерывность функцию $y = \frac{\sin 3x}{x^2 + 1}$.
- По оси движутся две точки, законы движения которых заданы формулами $x(t) = 4t^2 + 18$ и $x(t) = 5t^2 - t + 6$. С какой скоростью будут удаляться эти точки друг от друга сразу после момента встречи?
- Расстояние $S(\text{м})$, пройденное телом за t секунд, определяется формулой $S(t) = \frac{1}{8}t^3 + 3t^2 + t$. Какова скорость и ускорение тела при $t = 10$?
- Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow +0} \left(\ln \frac{1}{x} \right)^x$, используя правило Лопиталя.
- Найдите неопределённый интеграл $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$.
- Найдите неопределённый интеграл $\int \sin^3 x \cdot \cos^2 x \cdot dx$.
- Найдите неопределённый интеграл $\int \frac{x^5 dx}{\sqrt{1-x^2}}$.
- Найдите неопределённый интеграл $\int \frac{\sqrt{1+x^2}}{x^4} dx$.
- Вычислить определённые интегралы а) $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{x+1} + \sqrt{(x+1)^3}}$; б) $\int_0^\pi x \cdot \sin x \cdot dx$.
- Найти площадь фигуры, заданной в полярных координатах: $r = 2a \cdot \cos 2\varphi$; $r \geq a$.
- Найти объём тела, полученного вращением вокруг оси OY площадки, ограниченной линиями $xy = 2$; $y = x$; $y = 4$.

Вопросы теории к экзамену за 3 семестр

- Определения дифференциального уравнения, дифференциального уравнения первого порядка, общего и частного решения, их геометрический смысл. Формулировка Задачи Коши.

2. Определения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными, однородного, линейного и методы их решения.
3. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка однородные и неоднородные с постоянными коэффициентами.
4. Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами, метод вариации и метод неопределенных коэффициентов.
5. Определение функций двух, трех переменных, области определения, графика функции, предела, непрерывной функции.
6. Определения частных производных, дифференцируемой функции, полного дифференциала.
7. Дифференцирование сложных функций, производные высших порядков.
8. Экстремум функции двух переменных, необходимое и достаточное условия.
9. Скалярное поле, производная по направлению, градиент и его свойства.
10. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла, его свойства и вычисление.
11. Числовые ряды. Основные понятия. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Гармонический ряд и геометрическая прогрессия. Простейшие свойства числовых сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда.
12. Необходимое достаточное условие сходимости ряда с положительными членами. Признаки сравнения. Признаки сходимости ряда: Даламбера, Коши, интегральный признак Коши.
13. Знакочередующиеся и знакопеременные ряды, признак Лейбница, свойство остатка знакочередующегося ряда. Абсолютная и условная сходимость.
14. Степенные ряды. Радиус, интервал сходимости. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.
15. Разложение функций в степенные ряды Тейлора и Маклорена.

Примеры задач для проведения экзамена за 3 семестр

1. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка $(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x}dx = 0$.
2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения первого порядка $xy' = \frac{3y^3 + 4x^2y}{2y^2 + 2x^2}$.
3. Найти решение задачи Коши $y' - \frac{y}{x+2} = x^2 + 2x$, $y(-1) = \frac{3}{2}$.
4. Найдите область определения функции $z = \arcsin \frac{x-3}{y}$ и изобразите её на координатной плоскости.
5. Вычислите приближённо с помощью дифференциала $\sqrt[3]{(3,95)^2 + (3,03)^2 + 2}$.
6. Найдите частные производные первого порядка сложной функции $z = (\sin x) \cdot e^y$, где $x = t^2$, $y = \cos t$.
7. Исследуйте на экстремум функцию $z = x^3 + y^3 - 9xy + 27$.
8. Вычислить $\iint_{(D)} 8ye^{4xy} dx dy$, если $D: y = \ln 3$, $y = \ln 4$, $x = \frac{1}{4}$, $x = \frac{1}{2}$.
9. Найти сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} 4^n}{5^n}$;
10. Найти сумму ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2 + n - 2}$;

11. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+2}{(n^2+1)} \cdot x^n$, исследовать поведение ряда на концах области сходимость.

12. Разложить в ряд функции $y = \sin x$, $y = e^x$.

13. Разложить в ряд функции $y = \cos x$, $y = \ln(1+x)$, $y = \operatorname{arctg} x$.

Экзаменационный билет состоит из двух частей: теоретической и практической.

Теоретическая часть предполагает знание основных понятий, формул, теорем.

Практическая часть содержит перечень задач и упражнений по основным темам курса.

Задачи подбираются так, чтобы их решение отвечало основному содержанию курса.

За ответ на экзамене ставится оценка:

«отлично», если:

- студент не делает ошибок в формулировках всех требуемых определений и теорем;
- в ответе на теоретический вопрос студент ясно и обосновано излагает содержание;
- решение задач не содержит грубых ошибок.

«хорошо», если:

- студент не делает ошибок в формулировках всех требуемых определений и теорем;
- задачи в целом решены, но имеют ошибки вычислительного характера;

«удовлетворительно», если:

- студент допускает неточности в формулировках определений и теорем;
- решена только часть задач, в некоторых решения не закончено.

«неудовлетворительно», если:

- студент не знает формулировки определений и теорем;
- студент не владеет навыками решения основных элементарных задач курса.