



**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ»**  
**INSTITUTE OF INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS**

Принята на заседании  
Учёного совета ИМЭС  
(протокол от 27 апреля 2023 г. № 9)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор ИМЭС Ю.И. Богомолова  
27 апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

по направлению подготовки  
38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) «Цифровая экономика»

Москва - 2023

*Приложение 4  
к основной профессиональной образовательной программе  
по направлению подготовки 38.03.01 Экономика  
направленность (профиль) «Цифровая экономика»*

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» входит в состав основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 38.03.01. Экономика, направленность (профиль) «Цифровая экономика» и предназначена для обучающихся по очной форме обучения.

Сведения об актуализации РПД

На учебный год	Состав актуализации	Утверждена Ученым советом
2021-2022	- Перечень основной и дополнительной учебной литературы; - оценочные материалы.	Протокол Учёного совета от 08.07.2021 г., № 12
2022-2023	- Перечень основной и дополнительной учебной литературы; - оценочные материалы.	Протокол Учёного Совета от 26.01.2022 г., № 6
2023-2024	- Перечень основной и дополнительной учебной литературы; - оценочные материалы.	Протокол Учёного Совета от 27.04.2023 г., № 9

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования.....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
7. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	15
7.1 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости.....	15
7.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации.....	26
7.2.1 Показатели оценивания планируемых результатов обучения на различных этапах формирования компетенций.....	26
7.2.2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения на различных этапах формирования компетенций.....	26
7.3. Типовые задания и (или) материалы для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	27
7.3.1. Типовые задания и (или) материалы для оценки знаний.....	27
7.3.2. Типовые задания и (или) материалы для оценки умений.....	31
7.3.3. Типовые задания и (или) материалы для оценки навыков и (или) опыта деятельности.....	35
7.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену.....	37
7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	38
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	42
8.1. Основная литература.....	42
8.2. Дополнительная литература.....	42
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	42
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	43
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	45

### 1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

**Цель дисциплины** - изучение основных понятий математики, необходимых в практической экономической деятельности, освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины, развитие логического мышления, умения оперировать абстрактными объектами и навыков корректного употребления математических понятий и символов для выражения различных количественных и качественных отношений.

#### **Задачи дисциплины:**

- познакомить студентов с основами аппарата высшей математики для решения теоретических и практических задач экономики;
- формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических моделей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2	способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знать (1) <sup>1</sup> – основные понятия высшей математики; основные приемы решения практических задач по высшей математике
		Уметь (1) – использовать теоретические знания для анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач
		Владеть (1) – навыками использования математического аппарата высшей математики для решения профессиональных задач

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования

Учебная дисциплина «Высшая математика» входит в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Цифровая экономика».

<sup>1</sup> (1) – в скобках указан этап формирования компетенции из таблицы в п.7.2. (здесь и далее в таблицах)

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, всего – 288 часов.

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
<b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>	<b>136,6 / 3,8</b>
в том числе:	
Занятия лекционного типа	68 / 1,89
Занятия семинарского типа	68 / 1,89
Консультации	
Промежуточная аттестация по дисциплине	0,6 / 0,02
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>62 / 1,72</b>
<b>Контроль</b>	<b>89,4 / 2,48</b>
Форма контроля	экзамен
<b>Общая трудоемкость:</b>	<b>288 / 8</b>

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
1	Матрицы и матричная алгебра	Основные сведения о матрицах. Виды матриц. Арифметические операции над матрицами. Элементарные преобразования матриц. Экономические примеры использования матриц.
2	Определители	Понятие определителя квадратной матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядка. Основные свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Теорема Лапласа и вычисление определителей разложением по строке (столбцу). Определитель транспонированной матрицы.
3	Обратная матрица. Ранг матрицы	Понятие матрицы, обратной данной. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Обращение матриц и его алгоритмы. Понятие ранга матрицы.
4	Системы линейных уравнений	Основные понятия и определения. Матрица и расширенная матрица системы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Решение определенных систем линейных уравнений методом обратной матрицы и по формулам Крамера.
5	Системы линейных однородных уравнений. Совместность систем линейных уравнений	Понятие системы линейных однородных уравнений. Ненулевые решения систем линейных однородных уравнений и их отыскание методом Гаусса. Понятие фундаментальной системы решений. Теорема Кронекера-Капелли и ее практическое применение к решению вопроса о совместности систем линейных уравнений.
6	Элементы аналитической геометрии в пространстве	Общее уравнение плоскости в трехмерном евклидовом пространстве. Нормальный вектор плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между двумя плоскостями и его отыскание. Канонические и параметрические уравнения прямой в трехмерном евклидовом пространстве. Направляющий вектор прямой. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя прямыми и его отыскание.
7	Элементы теории множеств и функций	Предмет математического анализа и его роль в экономической теории и практике. Понятия множества и подмножества. Взаимно однозначное соответствие множеств. Эквивалентные, счетные и несчетные множества. Понятие отображения (функции), его области определения и области значений. Элементарные функции.
8	Предел и непрерывность функции одной переменной	Понятие числовой последовательности. Примеры последовательностей. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Предел числовой последовательности. Существование предела у ограниченной монотонной последовательности (теорема Вейерштрасса).

		<p>Предел функции одной переменной. Односторонние и двусторонние пределы. Бесконечно малые (бесконечно большие) величины и их связь с пределами функций. Основные свойства операции предельного перехода. Предельный переход в сложной функции. Первый и второй замечательные пределы.</p> <p>Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва и их классификация. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций.</p>
9	Производная и дифференциал функции одной переменной	<p>Понятие производной функции одной переменной. Геометрическая и экономическая интерпретации производной. Уравнение касательной.</p> <p>Понятие дифференцируемости функции в точке. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Связь непрерывности и дифференцируемости функции в точке.</p> <p>Производная суммы, разности, произведения, частного двух функций, сложной и обратной функций.</p> <p>Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные основных элементарных функций. Понятие дифференциала функции одной переменной. Геометрическая интерпретация дифференциала. Основные свойства дифференциала.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной и их свойства. Иллюстрация экономического смысла второй производной.</p>
10	Исследование функций одной переменной	<p>Понятие об экстремумах функции одной переменной. Задача максимизации прибыли фирмы. Локальный экстремум функции одной переменной. Необходимое условие существования внутреннего локального экстремума (теорема Ферма). Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля, Лагранжа и Коши) и их геометрическая интерпретация. Правило Лопиталья. Формулы Тейлора и Маклорена, их использование для приближенного вычисления значений функций. Достаточное условие монотонности функции на интервале. Достаточные условия локального экстремума функции одной переменной.</p> <p>Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба. Асимптоты графика функции одной переменной, их классификация и отыскание. Полное исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение эскиза ее графика.</p> <p>Отыскание глобального максимума (минимума) функции одной переменной на всей области ее определения. Решение задачи максимизации прибыли фирмы в терминах объема выпускаемой продукции (случай одного используемого ресурса). Достаточное условие монотонности функции на интервале. Достаточные условия локального экстремума функции одной переменной. Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба. Асимптоты графика функции одной переменной, их классификация и отыскание. Полное исследование функции одной переменной с использо-</p>

		ванием первой и второй производных и построение эскиза ее графика. Отыскание глобального максимума (минимума) функции одной переменной на всей области ее определения.
11	Функции нескольких переменных (ФНП)	Функции двух переменных. Понятие о линии (множестве) уровня функции двух переменных. Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция). Предел функции двух и нескольких переменных. Непрерывность ФНП в точке и на множестве. Понятие о сложной ФНП.
12	Дифференцируемые ФНП	Частные производные и частные дифференциалы ФНП. Дифференцируемость ФНП. Главная линейная часть полного приращения ФНП. Полный дифференциал ФНП. Достаточное условие дифференцируемости ФНП. Геометрическая и экономическая интерпретация частных производных. Эластичности. Касательная плоскость к графику ФНП. Дифференцируемость сложных ФНП. Производная по направлению ФНП. Градиент ФНП и его основные свойства. Частные производные и полный дифференциал второго порядка ФНП. Теорема о равенстве смешанных производных. Экстремум ФНП, необходимое и достаточное условие экстремума.
13	Элементы интегрального исчисления	Первообразная и неопределенный интеграл. Первая основная теорема интегрального исчисления (о существовании первообразной у непрерывной функции). Основные свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Табличные интегралы. Основные приемы интегрирования (разложением, заменой переменной и по частям). Определенный интеграл и его геометрическая интерпретация. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная по этому пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вторая основная теорема интегрального исчисления (о существовании определенного интеграла от непрерывной функции). Замена переменной и интегрирование по частям для определенного интеграла. Экономические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов
14	Числовые, функциональные и степенные ряды	Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости числовых рядов. Признаки сходимости для знакопостоянных и знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Функциональные ряды. Сходимость и равномерная сходимость функционального ряда. Непрерывность суммы функционального ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля о сходимости степенных рядов с нулевым центром. Промежуток и радиус сходимости степенного ряда. Формула для вычисления радиуса сходимости степенного ряда. Понятие ряда Тейлора и аналитической функции. Приближенные вычисления с помощью рядов Тейлора.



**Структура дисциплины  
Очная форма обучения (в часах)**

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Контактная работа			СРС	Всего
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Промежуточная аттестация по дисциплинам		
1	Матрицы и матричная алгебра	4	4		4	12
2	Определители	4	4		4	12
3	Обратная матрица. Ранг матрицы	4	4		4	12
4	Системы линейных уравнений	4	4		4	12
5	Системы линейных однородных уравнений. Совместность систем линейных уравнений	4	4		4	12
6	Элементы аналитической геометрии в пространстве	6	6		4	16
7	Элементы теории множеств и функций	2	2		2	6
8	Предел и непрерывность функции одной переменной	6	6		6	18
9	Производная и дифференциал функции одной переменной	6	6		6	18
10	Исследование функций одной переменной	6	6		6	18
11	Функции нескольких переменных (ФНП)	6	6		6	18
12	Дифференцируемые ФНП	8	8		6	22
13	Элементы интегрального исчисления	4	4		2	10
14	Числовые, функциональные и степенные ряды	4	4		4	12
Всего		68	68		62	198
Промежуточная аттестация (экзамен)				0,6		0,6
<b>Контроль</b>					<b>89,4</b>	<b>89,4</b>
<b>ИТОГО:</b>		<b>68</b>	<b>68</b>	<b>0,6</b>	<b>151,4</b>	<b>288</b>

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа является одним из основных видов учебной деятельности, составной частью учебного процесса и имеет своей целью: глубокое усвоение материала дисциплины, совершенствование и закрепление навыков самостоятельной работы с литературой, рекомендованной преподавателем, умение найти нужный материал и самостоятельно его использовать, воспитание высокой творческой активности, инициативы, привычки к постоянному совершенствованию своих знаний, к целеустремленному научному поиску.

Контроль самостоятельной работы, является важной составляющей текущего контроля успеваемости, осуществляется преподавателем во время лекционных и практиче-

ских (семинарских) занятий и обеспечивает оценивание хода освоения изучаемой дисциплины.

**Вопросы для самостоятельной подготовки, самопроверки к опросам, диспутам на занятиях лекционного, практического типов:**

**Линейная алгебра и аналитическая геометрия.**

**Матрицы.**

1. Основные сведения о матрицах. Виды матриц.
2. Арифметические операции над матрицами.
3. Элементарные преобразования матриц.
4. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
5. Ранг матрицы и его отыскание.
6. Экономические примеры использования матриц.

**Системы линейных уравнений.**

1. Матрица и расширенная матрица системы линейных уравнений.
2. Метод Крамера, метод обратной матрицы для решения систем линейных уравнений.
3. Элементарные преобразования матриц. Приведение матриц к ступенчатому виду. Алгоритм Гаусса.
4. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
5. Теорема Кронекера-Капелли и ее практическое применение к решению вопроса о совместности систем линейных уравнений.
6. Понятие системы линейных однородных уравнений. Ненулевые решения систем линейных однородных уравнений и их отыскание методом Гаусса.
7. Фундаментальная система решений. Построение фундаментальной системы решений системы линейных однородных уравнений.

**Определитель**

1. Понятие определителя квадратной матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядка. Основные свойства определителей.
2. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя.
3. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).

**Элементы аналитической геометрии в пространстве.**

1. Общее уравнение плоскости в трехмерном евклидовом пространстве. Нормальный вектор плоскости.
2. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между двумя плоскостями и его отыскание.
3. Канонические и параметрические уравнения прямой в трехмерном евклидовом пространстве.
4. Условия параллельности и двух прямых. Угол между двумя прямыми.

**Введение в анализ.**

1. Понятия множества и подмножества. Основные операции над множествами.
2. Понятие отображения (функции), его области определения и области значений. Элементарные функции.
3. Понятие числовой последовательности. Примеры последовательностей. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.

4. Предел числовой последовательности. Существование предела у ограниченной монотонной последовательности (теорема Вейерштрасса).
5. Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Монотонная, четная, периодическая функция
6. Предел функции. Раскрытие неопределенностей. Односторонние пределы.
7. Первый замечательный предел; второй замечательный предел.
8. Непрерывность функции в точке и на множестве. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация.
9. Бесконечно малые функции. Их свойства. Сравнение бесконечно малых.
10. Эквивалентные бесконечно малые.
11. Что называется функцией, непрерывной в точке?
12. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва функции.
13. Сформулируйте понятие непрерывности функции на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

### **Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

1. Понятие производной функции одной переменной. Геометрическая и экономическая интерпретации производной. Уравнение касательной.
2. Понятие о предельной полезности продукта и предельной производительности ресурса. Понятие об эластичности функции.
3. Дифференцируемость функции в точке. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
4. Основные правила дифференцирования.
5. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
6. Понятие дифференциала функции одной переменной. Геометрическая интерпретация дифференциала.
7. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной и их свойства. Иллюстрация экономического смысла второй производной.
8. Логарифмическое дифференцирование.
9. Сформулируйте правило Лопиталю для раскрытия неопределенностей типа  $\left[\frac{0}{0}\right]$  и  $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$ .
10. Как раскрываются неопределенности типа  $[0 \cdot \infty]$  и  $[\infty - \infty]$  с использованием правила Лопиталю?
11. Достаточное условие монотонности функции на интервале.
12. Экстремумы функции одной переменной. Задача максимизации прибыли фирмы. Необходимое условие существования внутреннего локального экстремума (теорема Ферма).
13. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля, Лагранжа и Коши) и их геометрическая интерпретация.
14. Формулы Тейлора и Маклорена, их использование для приближенного вычисления значений функций.
15. Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба.
16. Асимптоты графика функции одной переменной, их классификация и отыскание.
17. Полное исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение эскиза ее графика.

### **Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

1. Функции двух переменных. Понятие о линии (множестве) уровня функции двух переменных. Карта линий уровня и график функции двух переменных.

2. Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция).
3. Предел функции двух и нескольких переменных.
4. Непрерывность ФНП в точке и на множестве. Точки непрерывности и точки разрыва ФНП.
5. Понятие о сложной ФНП. Непрерывность сложной функции.
6. Частные производные и частные дифференциалы ФНП. Дифференцируемость ФНП.
7. Полный дифференциал ФНП. Достаточное условие дифференцируемости ФНП.
8. Геометрическая и экономическая интерпретация частных производных.
9. Касательная плоскость к графику ФНП
10. Производная по направлению ФНП. Градиент ФНП и его основные свойства.
11. Частные производные и полный дифференциал второго порядка ФНП. Теорема о равенстве смешанных производных.
12. Исследование функции двух переменных на экстремум.

### Неопределенный интеграл.

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Первая основная теорема интегрального исчисления (о существовании первообразной у непрерывной функции).
2. Основные свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Табличные интегралы.
3. Основные приемы интегрирования (разложением, заменой переменной и по частям).
4. Интегрирование дробно-рациональной функции. Что обозначает термин «выделить целую часть неправильной дроби»?
5. Как рационализуется интеграл  $\int R(\sin x, \cos x) dx$ ? Почему подстановка  $t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$  называется универсальной?
6. Как вычисляется интеграл вида  $\int \sin^n x \cos^m x dx$  в зависимости от четности и нечетности показателей  $n$  и  $m$ ?
7. Как вычисляется интеграл вида  $\int \sin mx \cos nx dx$  ?
8. При помощи каких подстановок можно вычислить интегралы  $\int \sqrt{3-x^2} dx$ ,  $\int \sqrt{3+x^2} dx$ ,  $\int \sqrt{x^2-3} dx$ .
9. Определенный интеграл и его геометрическая интерпретация.
10. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.
11. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная по этому пределу. Формула Ньютона-Лейбница.
12. Замена переменной и интегрирование по частям для определенного интеграла.
13. Экономические приложения определенного интеграла.
14. Несобственные интегралы. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов.

### Числовые и функциональные ряды

1. Понятие числового ряда. Необходимое условие сходимости.
2. Признаки сходимости знакопостоянных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши.
3. Знакопеременный ряд, признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.
4. Функциональные ряды. Сходимость и равномерная сходимость функционального ряда.
5. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Радиус сходимости.
6. Ряды Тейлора и Маклорена.

7. Разложения основных элементарных функций.
8. Применение степенных рядов для приближенных вычислений.

### **Распределение самостоятельной (внеаудиторной) работы по темам и видам**

Согласно Положению о самостоятельной (внеаудиторной) работе студентов распределение объема часов самостоятельной работы студента зависит от места дисциплины и ее значимости в структуре ОП.

Виды, формы и объемы самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов при изучении конкретной учебной дисциплины определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов и утверждаются на кафедре, за которой закреплена данная дисциплина, в виде раздела рабочей программы дисциплины основной образовательной программы.

В связи с вышеизложенным, принимая во внимание объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся, а также баланс времени по видам работы, распределение самостоятельной (внеаудиторной) работы по темам дисциплины представляется следующим образом:

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Вид самостоятельной (внеаудиторной) работы</b>	<b>Объем самостоятельной (внеаудиторной) работы по формам обучения в часах</b>
1	Матрицы и матричная алгебра	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Самостоятельное изучение отдельных вопросов (по рекомендации преподавателя); Решение типовых контрольных заданий	4
2	Определители	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Подготовка сообщения, доклада, эссе, реферата (по вопросам темы); Выполнение домашних заданий, решение типовых контрольных заданий	4
3	Обратная матрица. Ранг матрицы	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Самостоятельное изучение отдельных вопросов (по рекомендации преподавателя); Выполнение домашних заданий	4
4	Системы линейных уравнений	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Самостоятельное изучение отдельных вопросов (по рекомендации преподавателя); Выполнение домашних заданий	4

5	Системы линейных однородных уравнений. Совместность систем линейных уравнений	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Самостоятельное изучение отдельных вопросов (по рекомендации преподавателя); Выполнение домашних заданий и типовых контрольных заданий	4
6	Элементы аналитической геометрии в пространстве	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Самостоятельное изучение отдельных вопросов (по рекомендации преподавателя); Выполнение домашних заданий и типовых контрольных заданий	4
7	Элементы теории множеств и функций	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Самостоятельное изучение отдельных вопросов (по рекомендации преподавателя); Выполнение домашних заданий и типовых контрольных заданий	2
8	Предел и непрерывность функции одной переменной	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Самостоятельное изучение отдельных вопросов (по рекомендации преподавателя); Выполнение домашних заданий и типовых контрольных заданий	6
9	Производная и дифференциал функции одной переменной	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Самостоятельное изучение отдельных вопросов (по рекомендации преподавателя); Выполнение домашних заданий и типовых контрольных заданий	6
10	Исследование функций одной переменной	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Самостоятельное изучение отдельных вопросов (по рекомендации преподавателя); Выполнение домашних заданий и типовых контрольных заданий	6

11	Функции нескольких переменных (ФНП)	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Самостоятельное изучение отдельных вопросов (по рекомендации преподавателя); Выполнение домашних заданий и типовых контрольных заданий	6
12	Дифференцируемые ФНП	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Самостоятельное изучение отдельных вопросов (по рекомендации преподавателя); Выполнение домашних заданий и типовых контрольных заданий	6
13	Элементы интегрального исчисления	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Самостоятельное изучение отдельных вопросов (по рекомендации преподавателя); Выполнение домашних заданий и типовых контрольных заданий	2
14	Числовые, функциональные и степенные ряды	Освоение рекомендованной литературы, проработка конспекта лекций; Самостоятельное изучение отдельных вопросов (по рекомендации преподавателя); Выполнение домашних заданий и типовых контрольных заданий	4
<b>Итого:</b>			<b>62</b>

## **7. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **7.1 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль успеваемости по дисциплине «Высшая математика» проводится как на семинарских занятиях, так и занятиях лекционного типа в форме коллоквиумов, контрольных работ, тестирования, написания эссе, рефератов, выполнения практических работ, индивидуальных ответов на вопросы, устного опроса, участия в семинаре, решения задач и т.д.

#### **Перечень вопросов для устного опроса**

1. Матрицы. Операции над матрицами.
2. Понятие определителя. Вывод формул для определителей 2-го и 3-го порядков.
3. Свойства определителей.
4. Критерий обратимости матрицы.

5. Теорема Крамера.
6. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Свойства ранга матрицы.
7. Критерий совместности системы линейных уравнений. Общее решение совместной системы линейных уравнений.
8. Пространство решений однородной системы линейных уравнений.
9. Фундаментальная система решений.
10. Плоскость в пространстве. Общее уравнение.
11. Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
12. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение двух плоскостей.
13. Прямая в пространстве. Общие уравнения. Канонические уравнения, параметрические уравнения.
14. Прямая в пространстве. Взаимное расположение двух прямых.
15. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
16. Функция. Область определения. Способы задания. Элементарные функции (явные, неявные, алгебраические, трансцендентные).
17. Предел числовой последовательности, функции. Основные теоремы 1-го и 2-го замечательных пределов.
18. Непрерывность функции. Разрывы, их классификация. Основные свойства непрерывных функций на отрезке.
19. Производная, её интерпретации. Дифференцируемость и непрерывность. Правила дифференцирования. Таблицы производных.
20. Производные сложной, обратной и заданной параметрических функций. Производные высшего порядка.
21. Дифференциал. Геометрический смысл. Применение в приближенных вычислениях.
22. Исследование функций с помощью производных (возрастание и убывание функций; экстремумы – необходимые и достаточные условия).
23. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба, асимптоты.
24. Общая схема исследования и построения графика.
25. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица неопределенных интегралов.
26. Неопределенный интеграл. Интегрирование заменой переменной. Формула интегрирования по частям.
27. Неопределенный интеграл. Интегрирование простейших рациональных дробей.
28. Определенный интеграл, его основные свойства.
29. Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры.
30. ФНП. Область определения, способы задания. Частная производная, определение.
31. Производная по направлению. Градиент.
32. Дифференциал, частные производные более высокого порядка.
33. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.

### **Тестовые задания для текущего контроля Линейная алгебра**

1. Определитель изменяет знак при:
  - а) вынесении общего множителя строки за знак определителя;
  - б) транспонировании;
  - в) перестановке двух строк.



2. Определитель равен нулю если:
- все строки различны;
  - имеются одинаковые строки.
3. Отличие минора от алгебраического дополнения:
- нет различий;
  - конкретным значением;
  - наличием знака.
4. Вычислить значение определителя:

$$A = \begin{vmatrix} & 1 & 2 & 3 & \\ & 4 & 5 & 6 & \\ & 1 & 2 & 3 & \end{vmatrix}$$

- положительное;
  - отрицательное;
  - нулевое.
5. Отличие матрицы от определителя:
- нет различий;
  - по форме представления;
  - матрица – таблица, определитель – число.
6. Для какой матрицы существует обратная к ней:
- прямоугольной;
  - квадратной;
  - произвольной.
7. Квадратная матрица называется невырожденной, если ее определитель:
- равен нулю;
  - отличен от нуля;
  - величина определителя не имеет значения.
8. Базисный минор – это минор:
- произвольно составленный;
  - окаймляющий какой-то элемент;
  - состоящий из базисных строк и столбцов.
9. Присоединенная матрица строится из:
- алгебраических дополнений;
  - миноров; в) определителей.
10. Система линейных уравнений называется определенной, если она имеет:
- бесчисленное множество решений;
  - не имеет решений;
  - единственное решение.
11. Система совместна и имеет единственное решение, если:
- ее определитель отличен от нуля;
  - ее определитель равен нулю;
  - величина определителя не имеет значений.
12. Совместная система из  $n$  уравнений и  $n$  неизвестных имеет единственное решение, если ее ранг:  $r(A)$ :

- а)  $r(A) < n$ ;
- б)  $r(A) = n$ ;
- в)  $r(A) > n$ .

13. Можно ли решать по правилу Крамера данную систему уравнений:

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

- а) можно;
- б) нельзя.

14. Можно ли решать систему  $m$  уравнений с  $n$  неизвестными по правилу Крамера:

- а) можно;
- б) нельзя.

15. По методу Жордана-Гаусса элементарные преобразования выполняются над:

- а) матрицей из коэффициентов при неизвестных;
- б) расширенной матрицей;
- в) произвольно составленной матрицей.

16. Как следует поступить, если на некотором этапе преобразований матрицы системы образовалась строка, целиком состоящая из нулей:

- а) прекратить вычисления;
- б) исключить нулевую строку из последующих преобразований;
- в) оставить нулевую строку без внимания.

17. Если  $r(\tilde{A}) = r(A)$  и  $r < n$ , то система  $m$  уравнений с  $n$  неизвестными:

- а) не имеет решений;
- б) имеет единственное решение;
- в) имеет бесчисленное множество решений.

18. Для получения базисного решения каким переменным какие значения задаются:

- а) нулевые значения свободным переменным; б) нулевые значения базисным переменным; в) произвольные значения свободным переменным.

21. Для однородной системы линейных уравнений справедливо соотношение:

- а)  $r(A) > r(\tilde{A})$ ;
- б)  $r(A) = r(\tilde{A})$ ;
- в)  $r(A) < r(\tilde{A})$ .

22. При каком условии однородная система линейных уравнений имеет единственное решение:

- а)  $r(A) < n$ ;
- б)  $r(A) = n$ ;
- в)  $r(A) > n$ .

23. Однородная система  $m$  уравнений с  $n$  неизвестными имеет:

- а) единственную систему функциональных решений;
- б) не имеет системы функциональных решений;
- в) имеет несколько систем функциональных решений.

## Пределы и непрерывность функции одного переменного

1. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 4x + 7}{7x^2 + 12x}$  равно

- а)  $+\infty$ ;                      б) 7;                                      в)  $\frac{3}{7}$ ;                                      г)  $-\infty$ .

2. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3}{x^2 - 4}$  равно

- а) 1;                                      б)  $\infty$ ;                                      в)  $\frac{3}{4}$ ;                                      г) 0.

3. Предел функции  $y = e^{\frac{1}{x}}$  при  $x \rightarrow \pm\infty$  равен

- а)  $+\infty$ ;                                      б)  $e$ ;                                      в)  $-\infty$ ;                                      г) 1.

4. Дана функция  $y = \frac{3}{x-5}$ . Точка  $x = 5$  является

- а) точкой экстремума;                      б) точкой устранимого разрыва;  
в) точкой непрерывности;                      г) точкой разрыва II рода.

5. Бесконечно малая функция  $y = \sin 3x$  при  $x \rightarrow 0$  эквивалентна функции

- а)  $x$ ;                                      б)  $\operatorname{tg} x$ ;                                      в)  $3x$ ;                                      г) 0.

6. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x} \right)^{3x}$  равно

- а)  $e^3$ ;                                      б) 3;                                      в) 1;                                      г)  $\infty$ .

7. Функция  $f(x)$  называется бесконечно малой при  $x \rightarrow x_0$ , если

- а) ее предел при  $x \rightarrow x_0$  равен  $+\infty$ ;      б) ее предел при  $x \rightarrow x_0$  равен нулю;  
в) ее предел при  $x \rightarrow x_0$  равен  $-\infty$ ;      г)  $f(0) = 0$ .

8. Функция  $f(x)$  называется бесконечно большой при  $x \rightarrow x_0$ , если

- а) ее предел при  $x \rightarrow x_0$  равен  $\infty$ ;      б) ее предел при  $x \rightarrow x_0$  равен нулю;  
в) ее предел при  $x \rightarrow \infty$  равен  $x_0$ ;      г)  $f(x_0) = 0$ .

9. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 4}$  равно

- а)  $\infty$ ;                                      б) 0;                                      в)  $-\frac{1}{4}$ ;                                      г)  $-\frac{3}{2}$ .



а)  $\frac{1}{2}e^{-x^2} + C$ ;      б)  $-\frac{1}{2}e^{-x^2} + C$ ;      в)  $2e^{-x^2} + C$ ;      г)  $-2e^{-x^2} + C$ .

8. Площадь плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = \frac{1}{x}$ ,  $x = 3$ ,  $y = 0$  равна:

а)  $\ln 3$ ;      б)  $\frac{1}{3}$ ;      в)  $\frac{1}{3} + \ln 3$ ;      г) 3.

9. Несобственным является интеграл

а)  $\int_{-4}^{-3} \frac{dx}{x+1}$ ;      б)  $\int_{-1}^2 (x^2 + e^x) dx$ ;      в)  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{3-x}}$ ;      г)  $\int_0^{+\infty} x^3 dx$ .

10. Производная от неопределенного интеграла равна

- а) подынтегральной функции;      б) подынтегральному выражению;  
в) постоянной величине;      г) нулю.

### Ряды

1. Седьмой член ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot (n+2)}{n^2 - 1}$  равен

а) 7;      б)  $\frac{21}{16}$ ;      в) 1;      г) 49.

2. Из рядов  $A = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$ ,  $B = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^3}$ ,  $C = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 7}$  сходящимися являются

а) А и С;      б) В и С;      в) А и В;      г) все.

3. Частичная сумма  $S_4$  для ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n}$  равна

а) 0,5;      б) 0;      в)  $\infty$ ;      г)  $\frac{25}{6}$ .

4. Необходимым условием сходимости числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  является

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = 0$ ;      б)  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = \infty$ ;      в)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ ;      г)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 1$ .

5. Знакопередающийся ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$

- а) сходится;      б) сходится абсолютно;

в) сходится равномерно;

г) сходится условно.

6. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$  равен

а) 1;

б)  $n$ ;

в) 0;

г)  $\infty$ .

7. Из рядов  $A = \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^3 n}$ ,  $B = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n+1}}{n!}$ ,  $C = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$  сходятся

а) все ряды;

б) только А и В;

в) только В;

г) только В и С.

8. Из рядов  $A = \sum_{n=2}^{\infty} \left[ \frac{7n+1}{n-1} \right]^n$ ,  $B = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{3^n}$ ,  $C = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot \ln(n)}$  сходятся

а) только В;

б) только А и В;

в) только А;

г) только В и С.

9. При разложении функции  $y = \frac{1}{2-x}$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x = 0$  первыми тремя, отличными от нуля, членами ряда будут

а)  $\frac{x}{2} + \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^3}{2^3} + \dots$ ; б)  $\frac{x}{2} - \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^3}{2^3} - \dots$ ; в)  $\frac{1}{2} - \frac{x}{2^2} + \frac{x^2}{2^3} - \dots$ ; г)  $\frac{1}{2} + \frac{x}{2^2} + \frac{x^2}{2^3}$ .

10. Третий член ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot (n-1)}{\sqrt{n+6}}$  равен

а) 4;

б) 3;

в) 1;

г) 2.

### Функции нескольких переменных

1. Значение частной производной  $\frac{\partial z}{\partial x}$  для функции  $z = 3xy^2 + y^3$  равно

а)  $3y^2 + y^3$ ;

б)  $6y^2$ ;

в)  $3y^2$ ;

г)  $6xy$ .

2. Полный дифференциал функции  $z = x^2 y^3$  имеет вид:

а)  $\frac{dz}{dx} = 2xy^3$ ;

б)  $dz = 2xdx + 3y^2 dy$ ;

в)  $\frac{dz}{dx} = 2xy^3$ ;

г)  $dz = 2xy^3 dx + 3x^2 y^2 dy$ .

3. Градиент функции  $z = x^2 + y^2$  в точке  $(1; 2)$  равен

- а)  $2\bar{i} + 2\bar{j}$ ;      б)  $2\bar{i} + 4\bar{j}$ ;      в) 6;      г)  $2x + 2y$ .

4. Количество частных производных 1-го порядка функции  $U = \frac{xy}{\sqrt{z}}$  равно

- а) 1;      б) 2;      в) 4;      г) 3.

5. Областью определения функции  $z = \frac{1}{x^2 + y^2}$  является

- а) вся плоскость  $\mathbb{R}^2$ ;      б) плоскость  $\mathbb{R}^2$  без точки  $(0, 0)$ ;  
в) точка  $(0, 0)$ ;      г)  $x \neq 0$ .

6. Линии уровня функции  $z = x \cdot y^3$  задаются уравнением

- а)  $y = xy^3$ ;      б)  $y = \sqrt[3]{\frac{C}{x}}$ ;      в)  $y = \frac{C}{x^3}$ ;      г)  $y = \frac{C}{x}$ .

7. Дифференциал функции  $z = e^{x^2y}$  имеет вид

- а)  $\frac{dz}{dx} = x^2y$ ; б)  $dz = x^2y$ ; в)  $dz = 2xye^{x^2y}dx + x^2e^{x^2y}dy$ ; г)  $dz = 2xy^3dx + 3x^2y^2dy$

8. Найдите  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}(2; 1)$ , если  $z = \ln(x^2 + y)$

- а)  $\frac{4}{25}$ ;      б)  $-\frac{4}{25}$ ;      в)  $\frac{2}{25}$ ;      г)  $-\frac{2}{25}$ .

9. Если  $U = \sin(x + 2y^2 - z)$ , то значение  $U'_z$  в точке  $M\left(\frac{\pi}{2}; 0; 0\right)$  равно

- а)  $-\frac{1}{2}$ ;      б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      в) 0;      г) 1.

10. Уравнение касательной плоскости к поверхности  $z = x^2 + y^2$  в точке  $M(1; 2; 5)$  имеет вид

- а)  $x - 2y + z = 1$ ;      б)  $3x + 2y - z = 5$ ;      в)  $x - 4z = 1$ ;      г)  $2x + 4y - z = 5$ .

**Подготовка к письменным (контрольным) работам  
ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

**Контрольная работа №1 «Матрицы. Определители. Решение систем линейных уравнений. Различные методы решений»**

**Вариант 0**

- 1.** Даны матрицы. Найти матрицы  $AB$ ,  $BA$ ,  $B^T A^T$ ,  $A^T B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 2 & 5 & 5 \\ 4 & 1 & 1 & 7 & 2 \\ 5 & 3 & -3 & -8 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 5 & 2 & -2 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Найти значение выражения  $P(A) = 2A^T + A^2 - E$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$ .

3. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 8 \end{vmatrix}; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 7 & -1 & 4 \\ 2 & 6 & 2 \\ 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}, \quad \text{в) } \begin{vmatrix} 0 & 2 & -4 & 1 \\ 1 & 5 & -2 & 0 \\ -7 & 0 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & -3 & 1 \end{vmatrix}.$$

Вычислить  $M_{23}, A_{12}$ .

4. Решить уравнение  $AX = B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & -7 \\ 1 & -5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ .

5. Найти обратную матрицу и сделать проверку  $\begin{pmatrix} -1 & 1 & -4 \\ 2 & -4 & 1 \\ 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}$ .

6. Найти ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 & 0 & -1 \\ 1 & -1 & 2 & -1 & 0 \\ 4 & -2 & 6 & 3 & -4 \\ 2 & 4 & -2 & 4 & -7 \end{pmatrix}$ .

7. Решить систему а) по формулам Крамера; б) матричным методом, в) методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

8. Проверить совместность системы и в случае совместности решить ее методом Гаусса.

$$\text{А) } \begin{cases} 7x_1 - 2x_2 - x_3 = 2 \\ 6x_1 - 4x_2 - 5x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 5 \end{cases}; \quad \text{Б) } \begin{cases} 6x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 5x_4 = 2 \\ 4x_1 + 5x_2 + 8x_3 + 4x_4 = 7 \\ 8x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 7x_4 = 2 \end{cases}$$

**Контрольная работа №2 «Элементы аналитическая геометрия в пространстве».**

### Вариант 0

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $A(5, -4, 6)$  перпендикулярно оси  $Ox$ .

2. Найти угол между плоскостями

$$x - 3y + 5 = 0, \quad 2x - y + 5z - 16 = 0.$$

3. Найти точку  $M'$ , симметричную точке  $M$  относительно прямой

$$M(0, -3, -2), \quad \frac{x-1}{1} = \frac{y+1,5}{-1} = \frac{z}{1}.$$

4. Составить каноническое уравнение линии пересечения плоскостей  $x-3y+z-4=0$

$$2x + y - z + 1 = 0.$$



**Контрольная работа №3 «Множества. Функции. Дифференциальное исчисление функций одной переменной».**

**Вариант 0**

1. Вычислить производную функции.

$$y = \frac{4x+1}{16x^2+8x+3} + \frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \frac{4x+1}{\sqrt{2}}.$$

2. Из всех прямоугольников, вписанных в полукруг радиуса  $R$ , найдите тот, который имеет наибольшую площадь.

3. Проведите полное исследование функции и постройте график.

$$y = \frac{x^2+4}{x}.$$

**Контрольная работа №4 «Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования».**

**Вариант 0**

1. Найти неопределенный интеграл. Результат интегрирования проверить дифференцированием

$$\int \sin^4 2x \cos 2x \, dx$$

2. Найти неопределенный интеграл. Результат интегрирования проверить дифференцированием

$$\int \frac{2-3x}{x^2+2} \, dx$$

3. Найти неопределенный интеграл. Результат интегрирования проверить дифференцированием

$$\int \frac{1-2x-x^3}{1+x^2} \, dx$$

4. Найти неопределенный интеграл. Результат интегрирования проверить дифференцированием

$$\int (x+1)e^{2x} \, dx$$

5. Найти неопределенный интеграл. Результат интегрирования проверить дифференцированием

$$\int \frac{3x^2+20x+9}{(x^2+4x+3)(x+5)} \, dx$$

**Контрольная работа №5 «Определенный интеграл. Приложения определённого интеграла».**

**Вариант 0**

1. Вычислить определенный интеграл с точностью до двух знаков после запятой

$$\int_0^{\sqrt{3}} x \sqrt[3]{1+x^2} \, dx$$

2. Найти площадь фигуры, заключенной между линиями  $x=3$ ,  $y^2=3x$  и осью  $OX$ . Построить чертеж.

3. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  $OX$  фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2$  и  $y = \sqrt{x}$ . Построить чертеж.

### Контрольная работа №6 «Числовые и функциональные ряды».

#### Вариант 0

1. Исследовать ряды на сходимость

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3+7n}{5^n+n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \arctg^{2n} \frac{n+1}{n+7}.$$

2. Исследовать ряд на сходимость и выяснить характер сходимости

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n^5}{5^n}.$$

3. Найти область сходимости функционального ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{(2n-1)4^n}.$$

Разложить функцию  $f(x) = x^2 \cdot \sin^2 5x^3$  в ряд Маклорена.

## 7.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

### 7.2.1 Показатели оценивания планируемых результатов обучения на различных этапах формирования компетенций

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются порядком изучения дисциплин в соответствии с рабочим учебным планом и представлены в таблице:

Код компетенции (компетенций)	Содержание компетенции (компетенций)	Этапы формирования компетенции (компетенций)	Дисциплины, формирующие компетенцию (компетенции)
ОПК-2	способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	1	Высшая математика
		2	Теория вероятностей и математическая статистика
		3	Налоги и налогообложение
		4	Экономика предприятий
		завершающий	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы)

### 7.2.2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения на различных этапах формирования компетенций

Планируемые результаты обучения	Уровни и критерии достижения результатов обучения
---------------------------------	---

по дисциплине на определенном этапе формирования компетенции	Не достигнут базовый уровень	Базовый	Повышенный	Высокий
<b>ОПК-2 (первый этап)</b>				
Знать (1) – основные понятия высшей математики; основные приемы решения практических задач по высшей математике.	Не знает	Знает некоторые аспекты с ошибками, не имеющими решающего значения для восприятия их смыслового наполнения	Знает с небольшими погрешностями, часть из которых способен исправить самостоятельно после наводящих вопросов	Демонстрирует глубокие и уверенные знания
Уметь (1) – использовать теоретические знания для анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.	Не умеет	Частичное соответствие требованиям	Выполняет в соответствии с основными требованиями	Выполняет полностью правильно
Владеть (1) – навыками использования математического аппарата высшей математики для решения профессиональных задач.	Не владеет	Владеет навыками частично	Владеет навыками, но допускает небольшие погрешности	Демонстрирует уверенное владение навыками

### 7.3. Типовые задания и (или) материалы для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 7.3.1. Типовые задания и (или) материалы для оценки знаний

ТИПОВЫЕ ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗНАНИЙ ДЛЯ ОПК-2

1. Даны матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -1 \\ 2 & -3 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$ ;  $C = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ .

Какие из произведений матриц нельзя найти?

- $AC$ ;
- $BC$ ;
- $BA$ ;
- все произведения нельзя найти.

2. Определитель  $\begin{vmatrix} x+2 & 4 & -1 \\ -2 & 2 & x-1 \\ 1 & 3 & 0 \end{vmatrix} = 0$ . Тогда число  $x$  равно:

- 2;
- -3; 2/3;
- 2/3;
- -5/3; 2.

3. Дана матрица  $\begin{pmatrix} -14 & 1 \\ 5 & -8 \end{pmatrix}$ . Тогда алгебраическое дополнение элемента  $a_{12}$  равно:

- 5;
- 1;
- -1;
- -5.

4. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица  $5A$  имеет вид:

- $\begin{pmatrix} -20 & 15 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -10 & 35 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} -20 & 15 \\ -10 & 35 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} -20 & 3 \\ -2 & 35 \end{pmatrix}$ .

5. Какая из операций не является элементарным преобразованием матрицы?

- умножение строки матрицы на число, отличное от нуля;
- прибавление строки, умноженной на число, к другой строке;
- перестановка местами строк матрицы;
- прибавление элемента матрицы, умноженного на число, к другому элементу.

6. Транспонирование матрицы – это:

- изменение знаков всех элементов матрицы на противоположные;
- замена четных столбцов четными строками, сохраняя их порядок;
- замена строк матрицы на её столбцы с сохранением их порядка следования;
- замена нечетных столбцов нечетными строками, сохраняя их порядок.

7. Сколько решений имеет совместная система линейных алгебраических уравнений?

- бесконечное множество;
- хотя бы одно;
- ни одного;
- более одного.

8. Сколько решений имеет несовместная система линейных алгебраических уравнений?

- бесконечное множество;
- хотя бы одно;
- ни одного;
- более одного.

9. Сколько решений имеет определенная система линейных алгебраических уравнений?

- единственное;
- хотя бы одно;
- ни одного;
- более одного.

10. Какие из приведенных матричных уравнений являются равносильными?

- $AX = B$  и  $X = BA^{-1}$ ;
- $AX = B$  и  $X = AB^{-1}$ ;
- $AX = B$  и  $X = A^{-1}B$  при условии  $|A| \neq 0$ ;
- $AX = B$  и  $X = B^{-1}A$ .

11. Алгебраическое дополнение элемента отличается от минора элемента:

- нет различий;
- конкретным значением;
- противоположным знаком;
- множителем  $(-1)^{i+j}$ .

12. Для какой из матриц существует обратная к ней?

- прямоугольной;
- квадратной;
- произвольной;
- невырожденной.

13. Квадратная матрица называется невырожденной, если её определитель:

- равен нулю;
- отличен от нуля;
- величина определителя не имеет значения.

14. При каком условии система линейных однородных уравнений имеет единственное нулевое решение:

- $r(A) < n$ ;
- $r(A) = n$ ;
- $r(A) > n$ .

15. Каково взаимное расположение прямой, заданной уравнениями  $\frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z}{-7}$  и плоскости, заданной уравнением  $3x + 2y + z = 0$ ?

- прямая лежит в плоскости;
- прямая перпендикулярна плоскости;
- прямая параллельна плоскости;
- прямая пересекает плоскость.

16. Каково взаимное расположение прямых, заданных каноническими уравнениями  $\frac{x-6}{3} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z}{1}$  и  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-7}{1} = \frac{z-5}{4}$ ?

- параллельны;
- пересекаются;
- перпендикулярны;
- определить нельзя.

17. Каково взаимное расположение плоскостей, заданных общими уравнениями  $2x - y + z - 140 = 0$  и  $x + 5y - 2z + 1 = 0$ ?

- перпендикулярны;
- параллельны;
- пересекаются;
- определить нельзя.

18. Функция  $y = x \ln x$  возрастает на промежутке:

- $(-\infty, +\infty)$ ;
- $(0, 1/e)$ ;
- $(1/e, +\infty)$ ;
- $(0, +\infty)$ .

19. Для функции  $y = x^2 + 2x - 1$  точка  $x_0 = -1$  является:

- точкой максимума;

- точкой минимума;
  - точкой перегиба.
20. Площадь фигуры, ограниченной графиками функций:  $y = x$  и  $y = 2 - x^2$  равна:
- $2/9$ ;
  - $9$ ;
  - $9/2$ ;
  - $2$ .
21. Несобственный интеграл  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$ :
- сходится и равен  $1$ ;
  - расходится;
  - сходится и равен  $2$ .
22. Для функции  $z = x^2 + y^2 + xy - 4x - 5y$  точка  $M(1, 2)$  является:
- точкой максимума;
  - точкой минимума;
  - седловой точкой.
23. Для функции  $z = x^2y + y$  в точке  $M(1, 1)$  вектор градиента имеет координаты:
- $(1, 1)$ ;
  - $(-1, 1)$ ;
  - $(2, -2)$ ;
  - $(2, 2)$ .
24. Числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n}$ :
- сходится;
  - расходится.
25. Для степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n}$  областью сходимости является промежуток:
- $(-\infty, +\infty)$ ;
  - $(1, +\infty)$ ;
  - $(-\infty, -1)$ ;
  - $(-1, 1)$ .
26. Числовая последовательность с общим членом  $a_n = \sin n$  является:
- ограниченной;
  - неограниченной;
  - монотонной;
  - немонотонной.
27. Числовая последовательность с общим членом  $a_n = 1/n$  является:
- неограниченной;
  - ограниченной;
  - монотонной;
  - сходящейся.
28. Из приведенных функций выберите те, которые непрерывны на отрезке  $[-2, 2]$ :
- 1)  $y = \frac{2x-1}{x}$ ; 2)  $y = \frac{x^2+1}{x^2-1}$ ; 3)  $y = (x+1)^2$ ; 4)  $y = \sin x$ .

29. Для функции  $y = \frac{x^2 + 1}{x - 1}$  справедливы следующие утверждения:

- функция непрерывна в точке  $x_0 = 1$ ;
- функция в точке  $x_0 = 1$  имеет устранимый разрыв;
- функция в точке  $x_0 = 1$  имеет разрыв второго рода;
- функция в точке  $x_0 = 1$  не является непрерывной.

30. Для функции  $y = \sin x$  справедливы следующие утверждения:

- возрастает только на промежутке  $x \in (0, \pi/2)$ ;
- возрастает на промежутке  $x \in (\pi/2, 3\pi/2)$ ;
- убывает на промежутке  $x \in (\pi/2, 3\pi/2)$ ;
- возрастает на промежутках  $x \in (0, \pi/2)$  и  $x \in (3\pi/2, 2\pi)$ .

31. Для функции  $y = \cos x$  справедливы следующие утверждения:

- функция имеет максимум в точке  $x_0 = \pi$ ;
- производная функции  $y'(\pi) \neq 0$ ;
- график функции имеет перегиб в точке  $(\pi/2, 0)$ ;
- функция имеет максимум в точке  $x_0 = 0$ .

32. Для функции  $z = f(x, y)$  вектор градиента, вычисленный в некоторой точке  $M$ :

- указывает направление скорейшего убывания функции;
- указывает направление скорейшего возрастания функции;
- имеет координаты  $grad z|_M = \left( \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \Big|_M, \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \Big|_M \right)$ ;
- имеет координаты  $grad z|_M = \left( \frac{\partial z}{\partial x} \Big|_M, \frac{\partial z}{\partial y} \Big|_M \right)$ ;
- перпендикулярен к касательной к линии уровня, проведенной через точку  $M$ .

33. Если для некоторой функции  $z = f(x, y)$  в точке  $M$  выполнены условия:

$\frac{\partial z}{\partial x} \Big|_M = \frac{\partial z}{\partial y} \Big|_M = 0$ , то справедливы следующие утверждения:

- функция имеет экстремум в точке  $M$ ;
- функция может иметь минимум в точке  $M$ ;
- функция может иметь максимум в точке  $M$ ;
- для функции точка  $M$  может являться седловой точкой.

### 7.3.2. Типовые задания и (или) материалы для оценки умений

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ УМЕНИЙ ДЛЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-2

##### Вариант 1.

1. Из приведенных матриц выберите те, для которых существуют обратные матрицы:

- $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 4 & 0 & -6 \\ 0 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ ;

- $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} 10 & 0 & -1 \\ 3 & 7 & 1 \\ -1 & 0 & 3 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$ .

2. Решением матричного уравнения  $AX = B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$  будет

матрица:

- $\begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 1 & -7 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} 5 & -1 \\ -7 & 1 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} -7 & 1 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 5 & -7 \end{pmatrix}$ .

3. Даны матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ . Тогда их произведение рав-

но:

- $\begin{pmatrix} 6 & 8 \\ -15 & 0 \\ -5 & 0 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} -14 & 11 \\ 10 & 8 \\ -14 & 10 \\ 11 & 8 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} 6 & -15 & -5 \\ 8 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ .

4. Величина определителя  $\begin{vmatrix} -1 & 1 & -2 & 5 \\ 3 & 0 & 4 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 7 \end{vmatrix}$  равна:

- 0;
- 10;
- -10;
- 1.

5. Обратной к матрице  $\begin{pmatrix} 7 & -2 \\ 11 & -3 \end{pmatrix}$  является матрица:

- $\begin{pmatrix} -3 & 2 \\ -11 & 7 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 11 & -7 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} -7 & 2 \\ -11 & 3 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} -11 & 2 \\ -7 & 3 \end{pmatrix}$ .

6. Даны матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}$ . Тогда суммой  $C = 2B^T - 4A$

является матрица:

- $\begin{pmatrix} 2 & -2 & 18 \\ -12 & -4 & -4 \\ -2 & 22 & -22 \\ -12 & -4 & -4 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} 2 & -2 & 18 \\ -12 & -4 & -4 \\ -2 & 22 & -22 \\ -12 & -4 & -4 \end{pmatrix}$ ;



- $\begin{pmatrix} -2 & -12 \\ 22 & -4 \\ -22 & -4 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} 2 & -12 \\ -2 & -4 \\ 18 & -4 \end{pmatrix}$ .

7. Заданы векторы:  $\bar{a} = (-3; 2; 5)$ ;  $\bar{b} = (x; 1; -3)$ ;  $\bar{c} = (-2; 1; 3)$ . При каких значениях  $x$  заданная система векторов является линейно зависимой?

- $x = -2$ ;
- $x = 4$ ;
- $x = -3$ ;
- $x = 0$ .

8. При каких значениях параметра  $x$  вектор  $\bar{a} = (2; -1; x; 1)$  имеет заданную норму  $|\bar{a}| = 3$ .

- $x_{1,2} = \pm\sqrt{2}$ ;
- $x_{1,2} = \pm 2$ ;
- $x_{1,2} = \pm\sqrt{3}$ ;
- $x_{1,2} = \pm 3$ .

9. Даны векторы:  $\bar{a} = (2; -4; -1)$ ,  $\bar{b} = (1; 3; -2)$ . Тогда линейная комбинация этих векторов  $\bar{c} = 3\bar{a} - 2\bar{b}$  имеет вид:

- $\bar{c} = (4; -18; -7)$ ;
- $\bar{c} = (4; -6; -7)$ ;
- $\bar{c} = (4; -18; 1)$ ;
- $\bar{c} = (1; -1; -3)$ .

10. В базисе  $\bar{e}_i, i = \overline{1,3}$  линейный оператор  $\bar{P}$  задан матрицей:

$$P = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 3 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

Тогда матрица этого оператора в новом базисе  $\bar{e}_i^*, i = \overline{1,3}$ , если:

$$\begin{aligned} \bar{e}_1^* &= \bar{e}_1 - 2\bar{e}_2 - \bar{e}_3; \\ \bar{e}_2^* &= -\bar{e}_1 + \bar{e}_2 - 2\bar{e}_3; \\ \bar{e}_3^* &= \bar{e}_3. \end{aligned}$$

будет иметь вид:

- $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 1 & -3 & 4 \\ 1 & -2 & 6 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} 6 & -2 & 1 \\ 4 & -3 & 1 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 3 & 2 & -1 \\ 4 & -3 & 1 \end{pmatrix}$ ;
- $\begin{pmatrix} 6 & -2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ .

10. Для функции  $y = x^3 + 3x^2 + 3x + 1$  точка  $x_0 = -1$  является:

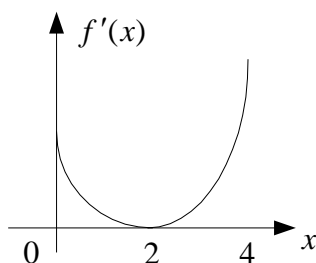
- точкой максимума;
- точкой минимума;

- точкой перегиба.
11. Площадь фигуры, ограниченной графиками функций:  $y = 0$  и  $y = 4 - x^2$  равна:
- $32/3$ ;
  - $3/32$ ;
  - $16/3$ ;
  - $3/16$ .
12. Несобственный интеграл  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x}}$ :
- сходится и равен 1;
  - расходится;
  - сходится и равен 2.
13. Для функции  $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1$  точка  $M(1, 1/2)$  является:
- точкой максимума;
  - точкой минимума;
  - седловой точкой.
14. Для функции  $z = (x^2 - y^2)^2$  в точке  $M(2, 1)$  вектор градиента имеет координаты:
- $(1, 0)$ ;
  - $(-12, 24)$ ;
  - $(24, -12)$ ;
  - $(24, 12)$ .
15. Числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+1)}{3^n}$ :
- сходится;
  - расходится.
16. Для степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2}$  областью сходимости является промежуток:
- $(-\infty, +\infty)$ ;
  - $(1, +\infty)$ ;
  - $(-\infty, -1)$ ;
  - $(-1, 1)$ .
17. Для функции  $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$  точка  $x_0 = 0$  является:
- точкой максимума;
  - точкой минимума;
  - точкой перегиба.

Тесты, допускающие несколько правильных ответов

18. Дан график производной некоторой функции  $y = f(x)$ , заданной на промежутке  $[0, 4]$ . Тогда справедливы следующие утверждения:

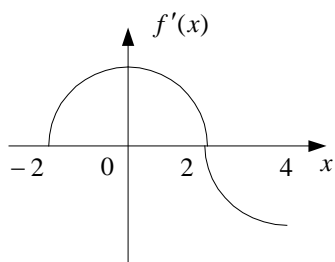
- на всем промежутке график функции имеет направление выпуклости вниз;
  - на всем промежутке функция не убывает;
  - график функции имеет направление выпуклости вниз на промежутке  $(0, 2)$  и направление выпуклости вверх на промежутке  $(2, 4)$ ;
  - график функции имеет перегиб в точке  $(2, f(2))$ .



19. Выберите числовые ряды, удовлетворяющие необходимому признаку сходимости:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n-1}; \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n-1}; \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n}{n}; \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+6}{10n-1}; \quad 5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n}{n^2}.$$

20. Дан график производной некоторой функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-2, 4]$ . Тогда справедливы следующие утверждения:



- функция возрастает на заданном промежутке;
- функция убывает на заданном промежутке;
- функция возрастает на промежутке  $(-2, 2)$  и убывает на промежутке  $(2, 4)$ ;
- для функции  $y = f(x)$  точка  $x_0 = 2$  является стационарной;
- график функции имеет перегиб в точке  $(0, f(0))$ ;
- для функции  $y = f(x)$  точка  $x_0 = 2$  является точкой минимума.

21. Из приведенных числовых рядов выберите сходящиеся ряды:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+n}{3^n}; \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{10^n}; \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}; \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n^2}; \quad 5) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln n}.$$

22. Для двух числовых последовательностей с общими членами  $x_n$  и  $y_n$  справедливы следующие утверждения:

- Если эти последовательности монотонны и неограниченны, то последовательность  $\{x_n + y_n\}$  неограниченна.
- Если эти последовательности монотонны и для всех  $n \in N$  выполнено условие  $y_n \neq 0$ , то последовательность  $\{x_n / y_n\}$  будет монотонной.
- Если эти последовательности монотонны и ограничены, то последовательность  $\{x_n + y_n\}$  имеет предел.
- Если последовательность  $\{x_n\}$  монотонна и ограничена, а последовательность  $\{y_n\}$  монотонна и неограниченна и, кроме того, для всех  $n \in N$  выполнено условие  $y_n \neq 0$ , то предел последовательности  $\{x_n / y_n\}$  существует и отличен от нуля.

23. Степенной ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n} x^n$  сходится на следующих промежутках:

- 1)  $(-1, 1)$ ;
- 2)  $(-2, 2)$ ;
- 3)  $(-3, 3)$ ;
- 4)  $(-4, 4)$ .

### 7.3.3. Типовые задания и (или) материалы для оценки навыков и (или) опыта деятельности

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ НАВЫКОВ ДЛЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-2

1. Предприятие выпускает три вида продукции, используя сырье трех типов. Расход каждого типа сырья на единицу каждого вида продукции, а также запасы каждого типа сырья приведены в таблице:

Вид сырья	Расход сырья на единицу вида продукции			Запас сырья
	1	2	3	
1	6	4	5	2400
2	4	3	1	1450
3	5	2	3	1550

Требуется определить объем выпуска продукции каждого вида при заданных запасах сырья.

2. В таблице представлены данные баланса трех отраслей промышленности за некоторый период времени.

№ п/п	Отрасль	Потребление			Конечный продукт	Валовой выпуск
		1	2	3		
1	Добыча и переработка углеводородов	5	35	20	40	100
2	Энергетика	10	10	20	60	100
3	Машиностроение	20	10	10	10	50

Требуется найти объем валового выпуска каждого вида продукции, если конечное потребление по отраслям увеличить соответственно до 60, 70 и 30 условных денежных единиц.

3. Структурная матрица торговли четырех стран имеет вид:

$$\begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,2 & 0,2 \\ 0,4 & 0,3 & 0,1 & 0,2 \\ 0,3 & 0,3 & 0,5 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0,2 & 0,4 \end{pmatrix}$$

Найдите бюджеты этих стран, удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что сумма бюджетов составляет 6270 условных денежных единиц.

4. Найдите наилучший вариант изготовления консервной банки фиксированного объема  $V$ , имеющей форму прямого кругового цилиндра и наименьшую площадь поверхности  $S$  (на ее изготовление должно пойти наименьшее количество жести).

5. Найдите интервалы постоянства направления выпуклости и точки перегиба графика функции, если ее аналитическое задание имеет вид:  $y = 2x^2 + \ln x$ .

6. Найдите экстремумы функции:  $y = 2x \cdot \exp\left\{-\frac{x^2}{2}\right\}$ .

7. Найдите экстремумы функции двух переменных, если ее аналитическое задание имеет вид:  $y = (2x^2 + y^2) \cdot \exp\{-(x^2 + y^2)\}$ .

8. Найдите максимум прибыли, если доход и издержки определяются следующими формулами:

$$R(Q) = 100Q - Q^2; \quad C(Q) = Q^3 - 37Q^2 + 169Q + 4000.$$

9. Производство оборудования некоторого вида характеризуется темпом роста его выпуска:

$$K = \frac{\Delta y}{\Delta t \cdot y},$$

где  $\Delta y$  – прирост выпуска этого оборудования за промежуток времени  $\Delta t$ , а  $y$  – уровень его производства за единицу времени на момент времени  $t$ . Найдите общее количество оборудования, произведенного к моменту времени  $t$ , полагая, что  $K$  – известная постоянная.

ная величина, единицей времени является год, а в начальный момент времени  $t = 0$  уровень ежегодного производства оборудования составлял величину  $y_0$ .

10. Функция прибыли обычно задается формулой:

$$\Pi(K, L) = P \cdot F(K, L) - WL - RK,$$

где  $F(K, L)$  – производственная функция,  $P$  – цена продукции,  $W$  и  $R$  – соответственно факторные цены на труд и капитальные затраты,  $L$  и  $K$  – соответственно затраты трудовых ресурсов и капитала. Найдите оптимальный план производства и максимум функции прибыли, если производственная функция задана формулой:  $F(K, L) = 2(KL)^{1/3}$ .

#### 7.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Понятие матрицы. Виды матриц. Транспонирование матрицы. Равенство матриц. Алгебраические операции над матрицами: умножение матрицы на число, сложение и умножение матриц.
2. Определители 2-го и 3-го порядков (определение и свойства). Теорема Лапласа о разложении определителя по элементам строки или столбца.
3. Квадратная матрица и ее определитель. Вырожденная и невырожденная квадратные матрицы. Понятие присоединенной матрицы. Матрица, обратная данной и алгоритмы ее вычисления.
4. Понятие минора матрицы. Ранг матрицы (определение). Алгоритм Гаусса вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
5. Линейная зависимость и независимость строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы.
6. Система линейных уравнений и матричная форма ее записи. Решение системы линейных уравнений (определение). Совместные и несовместные, определенные и неопределенные системы линейных уравнений.
7. Алгоритм решения системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными по формулам Крамера.
8. Алгоритм решения системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными методом обратной матрицы.
9. Алгоритм решения системы линейных уравнений методом Гаусса.
10. Исследование совместности систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
11. Базисные (основные) и свободные (неосновные) переменные в решении системы линейных уравнений. Базисное решение.
12. Системы линейных однородных уравнений и ее решения. Условие существования ненулевых решений такой системы.
13. Общее уравнение плоскости в трехмерном евклидовом пространстве и его частные случаи. Нормальный вектор плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
14. Уравнения прямой линии в трехмерном евклидовом пространстве как линии пересечения двух плоскостей. Канонические уравнения прямой. Направляющий вектор прямой. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве. Параметрические уравнения прямой.
15. Углы между двумя плоскостями, двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости.
16. Понятие числовой последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.
17. Понятие предела числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся последовательности.
18. Основные свойства сходящихся последовательностей.

19. Понятие функции (одной переменной). Сложная и обратная функции.
20. Предел функции в точке и на бесконечности.
21. Понятие и определение непрерывности функции в точке.
22. Основные свойства функций, непрерывных в точке.
23. Основные свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса).
24. Определение и смысл производной функции в точке.
25. Основные правила дифференцирования.
26. Основные теоремы о свойствах дифференцируемых функций (теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа).
27. Правило Лопиталья и его применение.
28. Достаточный признак монотонности функции на промежутке.
29. Локальные экстремумы функции (одной переменной) и их отыскание.
30. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, непрерывной на отрезке.
31. Достаточный признак направления выпуклости графика функции.
32. Точки перегиба графика функции и их отыскание.
33. Асимптоты графика функции и их отыскание.
34. Неопределенный интеграл и его основные свойства.
35. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование и замена переменной (подстановка).
36. Основные методы интегрирования: интегрирование по частям и принципы интегрирования дробно-рациональных функций.
37. Определенный интеграл и его основные свойства.
38. Формула Ньютона-Лейбница. Вывод и применение.
39. Геометрические приложения определенного интеграла.
40. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
41. Несобственные интегралы от неограниченных на отрезке функций.
42. Функции нескольких переменных. Основные понятия и определения.
43. Частные производные функции двух переменных и их вычисление.
44. Частные производные второго порядка функции двух переменных.
45. Экстремумы функции двух переменных и их отыскание.
46. Метод наименьших квадратов.
47. Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числовых рядов.
48. Необходимый признак сходимости числовых рядов и его применение.
49. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами (признак сравнения рядов, признак Даламбера).
50. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
51. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
52. Понятие степенного ряда и области его сходимости.
53. Теорема Абеля и ее следствия.
54. Радиус сходимости степенного ряда с нулевым центром и его отыскание.
55. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.

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

Для обучающихся по очной форме обучения уровень сформированности компетенции (компетенций), реализуемых данной дисциплиной, оценивается с применением балльно - рейтинговой системы в ходе текущей и промежуточной аттестации студентов согласно Положению о балльно-рейтинговой системе Автономной некоммерческой организации высшего образования «Институт международных экономических связей».

Для обучающихся по очно-заочной и заочной формам обучения уровень сформированности компетенции (компетенций), реализуемых данной дисциплиной оценивается с использованием традиционной шкалы: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» (при проведении экзамена) или «зачтено» / «незачтено» (при проведении зачета), согласно Положению о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в АНО ВО «Институт международных экономических связей».

#### **Процедура и критерии оценки с применением балльно-рейтинговой системы**

Максимальная оценка текущей работы студентов – 50 баллов, в т.ч:

- посещение аудиторных занятий (контактная работа – лекции, практические работы/семинары) – максимум 20 баллов;
- работа на семинарах и практических занятиях (выступление с докладом, подготовка презентаций, устные ответы, решений задач, работа студентов малых группах, выполнение заданий и т.п.) – максимум 20 баллов;
- письменная контрольная работа, реферат и другие виды письменных работ – максимум 10 баллов (если предусмотрено выполнение двух работ – максимум по 5 баллов за каждую).

**Промежуточная аттестация** в соответствии с учебным планом по направлению 38.03.01 Экономика (профиль «Мировая экономика») по дисциплине «Высшая математика» проводится в форме экзамена.

Максимальная оценка знаний, умений и навыков студента, выявленных в ходе экзамена – 50 баллов. Сумма баллов на экзамене складывается из оценки правильности выполнения тестовых заданий или устного ответа и решения ситуационных задач.

Максимальное количество баллов за выполнения заданий для проверки уровня сформированности знаний – **20 баллов**. Это могут быть тесты или при устном экзамене ответы на вопросы билета (за каждый вопрос не более 10 баллов).

#### **Шкала оценки тестовых заданий**

- Тесты закрытого типа (множественного выбора, альтернативного выбора, исключения лишнего, восстановления последовательности)  
Правильно выбран вариант ответа – 1 балл
- Тесты дополнения  
Вписан верный ответ – 2 балла

#### **Шкала оценивания устного ответа (в баллах) на вопрос на экзамене**

Раскрытие темы, использование основных понятий (максимум 3 балла)	Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения	3
	Аргументация на теоретическом уровне неполная, но с опорой на соответствующие понятия	2
	Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен	1
	Терминологический аппарат непосредственно не связан с раскрываемой темой	0
Изложение фактов и примеров по теме (максимум 3 балла)	Приводятся факты и примеры в полном объеме	3
	Приводятся примеры в полном объеме, но может быть допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла	2
	Приводятся примеры в усеченном объеме, допущено несколько фактических ошибок, не приведших к существенному искажению смысла	1
	Допущены фактические и логические ошибки, свиде-	0

	тельствующие о непонимании темы	
Композиционная целостность, логическая последовательность (максимум 3 балла)	Ответ характеризуется композиционной цельностью, соблюдена логическая последовательность, поддерживается равномерный темп на протяжении всего ответа	3
	Ответ характеризуется композиционной цельностью, есть нарушения последовательности, поддерживается равномерный темп на протяжении всего ответа	2
	Есть нарушения композиционной целостности и последовательности, большое количество неоправданных пауз	1
	Не прослеживается логика, мысль не развивается	0
Речевых и лексико-грамматических ошибок нет (1 балл)		1

Максимальное количество баллов за выполнения заданий для проверки уровня сформированности умений и навыков – **30 баллов**.

Максимальное количество баллов за выполнение заданий для проверки уровня сформированности умений – **10 баллов**.

Для проверки умений можно использовать тесты – максимальная оценка за тесты **10 баллов** (5 тестовых заданий по 2 балла за каждый при условии правильного выбора ответа и 0 баллов за неправильный выбор ответа).

Для проверки умений можно также использовать стандартные задачи по тематике курса.

#### Шкала оценивания стандартных задач

Понимание представленной информации	0	1	2	3
Предложение способа решения задачи	0	1	2	3
Выполнение решения задачи	0	1	2	3
Аккуратность оформления				1
<b>ИТОГО:</b>				<b>10</b>

Максимальное количество баллов за выполнения заданий для проверки уровня сформированности владений – **20 баллов**.

#### Шкала оценивания нестандартных задач по тематике курса

Понимание представленной информации	0	2	3	4
Предложение способа решения задачи	0	2	3	4
Обоснование выбора способа решения задачи	0	2	3	4
Полнота, последовательность, логика решения	0	2	3	4
Аккуратность оформления решения				4
<b>ИТОГО:</b>				<b>20</b>

При выставлении экзаменационной оценки суммируются баллы, полученные в ходе текущей работы и баллы, полученные непосредственно в ходе экзамена.

Возможно получение поощрительных баллов, согласно п.2.4 Положения о балльно-рейтинговой системе.

Перевод итоговой суммы баллов по дисциплине из 100-балльной в эквивалент традиционной пятибалльной системе осуществляется в соответствии со следующей шкалой (п. 3.3 Положения о балльно-рейтинговой системе):

#### Экзамен

Баллы по 100-балльной-шкале	Пятибалльная система оценки
85-100 баллов	Отлично
70-84 баллов	Хорошо
50-69 баллов	Удовлетворительно



49 баллов и ниже	Неудовлетворительно
------------------	---------------------

#### Описание шкалы оценивания

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) 49 баллов и ниже компетенция (компетенции) не сформирована	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) 50-69 баллов Базовый уровень освоения компетенции (компетенций)	Оценка «хорошо» (зачтено) 70-84 баллов Повышенный уровень освоения компетенции (компетенций)	Оценка «отлично» (зачтено) 85-100 баллов Высокий уровень освоения компетенции (компетенций)
Компетенция (ее часть) не развита. Обучающийся не обладает необходимыми знаниями, не смог продемонстрировать умения и навыки	Компетенция (ее часть) недостаточно развита. Обучающийся частично знает основные теоретические положения, допускает ошибки при определении понятий, способен решать стандартные задачи, допуская небольшие погрешности	Обучающийся владеет знаниями и умениями, проявляет соответствующие навыки при решении стандартных и нестандартных задач, но имеют место некоторые неточности в демонстрации освоения материала	Обучающийся обладает всесторонними и глубокими знаниями, уверенно демонстрирует умения, сложные навыки, уверенно ориентируется в практических ситуациях.

#### Процедура и критерии оценки с применением традиционной шкалы оценивания

Для студентов очно-заочной и заочной форм обучения уровень сформированности компетенций оценивается с использованием тестирования – системы стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющей определить уровень знаний, умений и владений обучающегося.

Критерии оценивания заданий:

оценка «удовлетворительно» / «зачтено»- за 51-69% правильно выполненных заданий,

оценка «хорошо» / «зачтено» - за 70-85% правильно выполненных заданий,

оценка «отлично» / «зачтено» - за правильное выполнение более 85% заданий.

В случае проведения промежуточной аттестации в устно-письменной форме используется следующая шкала оценивания:

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Практическая задача решена верно. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы. При проведении тестирования количество правильных ответов больше или равно 85 %.

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается достаточно уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Практическая задача решена верно, либо допущена несущественная ошибка. Студент может допустить неточность при ответе на дополнительные вопросы. При проведении тестирования количество правильных ответов больше или равно 70 %.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между яв-

ниями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. В решении практических задач допущена ошибка, исправляемая с помощью преподавателя. Имеются затруднения с выводами. Студент частично отвечает на дополнительные вопросы. При проведении тестирования количество правильных ответов более 51 %.

Оценка «*неудовлетворительно*» / «*не зачтено*». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не продемонстрировано умение анализировать материал. Практическая задача не решена или решена не верно. Выводы не правильны или не сделаны. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. При проведении тестирования количество правильных ответов менее 50 %. При формировании окончательного результата промежуточной аттестации с применением традиционной шкалы оценивания учитываются результаты текущего контроля работы студента и оценка может быть повышена на один балл.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **8.1. Основная литература**

1. *Клюшин, В. Л.* Высшая математика для экономистов. Задачи, тесты, упражнения : учебник и практикум для вузов / В. Л. Клюшин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03124-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510653>

2. *Шипачев, В. С.* Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468424>

3. Введение в высшую математику : учебник и практикум для вузов / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15087-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487184>.

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Математика для экономистов : учебник для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 593 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14844-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510992>

2. *Красс, М. С.* Математика в экономике. Базовый курс : учебник для бакалавров / М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 470 с. — (Бакалавр. Базовый курс). — ISBN 978-5-9916-3137-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487773>

3. *Шагин, В. Л.* Математический анализ. Базовые понятия : учебное пособие для вузов / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00884-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512337>

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. <http://biblioclub.ru> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. <https://urait.ru> - ЭБС «Образовательная платформа Юрайт»
3. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал (информационная система)
4. [https://elibrary.ru/org\\_titles.asp?orgsid=14364](https://elibrary.ru/org_titles.asp?orgsid=14364) - научная электронная библиотека (НЭБ) «eLIBRARY.RU»
5. <https://www.consultant.ru/online/> - Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

**Лицензионное программное обеспечение:**

- Windows (зарубежное, возмездное);
- MS Office (зарубежное, возмездное);
- Adobe Acrobat Reader (зарубежное, свободно распространяемое);
- КонсультантПлюс: «КонсультантПлюс: Студент» (российское, свободно распространяемое);
- 7-zip – архиватор (зарубежное, свободно распространяемое);
- Comodo Internet Security (зарубежное, свободно распространяемое).

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

*Подготовка к лекциям*

Для успешного изучения курса студент должен быть готов к лекции. Для того чтобы подготовиться к активной работе во время лекции, следует заранее ознакомиться с соответствующим разделом программы, с рекомендованной литературой, просмотреть записи предыдущей лекции. Некоторые студенты считают, что, имея хорошие учебные пособия, лекцию можно не записывать. Однако, преподаватель, как правило, не излагает учебное пособие, а освещает наиболее важные проблемы. И еще один аргумент в пользу ведения записи лекции на занятии – студент, который только слушает, быстрее устает и часто отвлекается.

Лекцию не следует записывать дословно. «Погоня» за словами преподавателя отвлекает студента от его мысли, а это приводит к тому, что в конспекте появляются обрывки фраз. Даже если студент записал все, что говорит преподаватель, это отвлекает его от анализа и осмысления материала.

В ходе лекции необходимо обращать внимание на интонацию преподавателя. Если по какой-либо причине что-то не удалось записать, то надо сделать на полях конспекта пометку и постараться завершить работу над лекцией после ее окончания.

Для записей лекций нужно завести общую тетрадь. На каждой странице следует оставлять поля для заметок, вопросов, собственных мыслей, возникающих в ходе лекции и при последующей работе с записями.

*Подготовка к практическим занятиям*

Необходимым продолжением лекции является практическое занятие, подготовку к которому следует начинать с изучения плана практического занятия, затем разобраться в списке рекомендованной литературы, и только потом внимательно прочитать конспект лекций, учебник и учебное пособие.

На семинарах, практических занятиях и в процессе подготовки к ним студенты закрепляют полученные ранее теоретические знания, овладевают основными методами и приемами анализа различных процессов и явлений, приобретают навыки практического

применения теоретических знаний, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к выполнению контрольной работы. Важной задачей является развитие навыков самостоятельного изложения студентами своих мыслей по основным научным проблемам как в устном, так и письменном виде.

На каждом практическом занятии проводится опрос студентов на предмет знания или фактически изученного материала (по лекциям и по дополнительной литературе).

Также каждое практическое занятие включает в себя решение практических задач (кейсов), тестирование и обсуждение текущих событий, касающихся непосредственно изучаемой дисциплины. На базе прочитанных материалов периодических изданий осуществляется моделирование практических ситуаций и их совместная проработка. Также студенты обязаны сделать доклад на предложенную тему.

Преподаватель и студенты оценивают сообщения на практических занятиях по форме и по содержанию.

#### *Работа с литературой*

На студенческой скамье надо научиться самостоятельно работать с книгой, и делать это так, чтобы культура чтения стала признаком профессиональной квалификации.

Работа с учебником или учебным пособием требует определенных навыков. Существует несколько форм ведения записей: план (простой и развернутый), выписки, тезисы, аннотации, резюме, конспект.

План – самая краткая форма записей. Он является основной частью большинства других форм ведения записей. План может быть простым (кратким) и развернутым. Им можно воспользоваться, чтобы сориентироваться в содержании произведения, найти быстрее в книге нужное место. Развернутым планом удобно пользоваться при подготовке текста собственного сообщения.

Выписки - это либо цитаты какого-либо отрывка изучаемого произведения, содержащего существенные мысли автора, факты, статистические материалы и т.п., либо краткое, близкое к дословному, изложение таких мест. Их можно дословно воспроизвести в тетради, на отдельных листках или карточках. Они необходимы при подготовке доклада, реферата, устного сообщения. Выписки являются основной составной частью тезисов и конспектов.

Тезисы – это сжатое изложение основных мыслей прочитанного произведения и подготавливаемого сообщения. Они носят утвердительный характер (по-гречески «тезо» означает «утверждаю»).

Аннотация – краткое обобщение содержания произведения, дающее лишь общее представление о книге, брошюре, статье. Аннотация может содержать не только оценку, но и отдельные фрагменты авторского текста.

Резюме – краткая оценка прочитанного произведения, которая характеризует его выводы, главные итоги, а не содержание произведения как аннотация.

Конспект (от лат. conspectus – «обзор», «изложение») – это наиболее совершенная, наиболее развернутая форма записей, включающая в себя план, выписки и тезисы. Конспект кратко передает все содержание произведения и содержит фактический материал.

Умение конспектировать – это основа успешного усвоения учебного материала. Конспект составляется в соответствии с планом. В конспекте следует выделять наиболее значимые места. Он может содержать диаграммы, схемы, хронологические и другие таблицы, которые позволяют лучше усвоить материал.

#### *Самостоятельная работа*

Основным условием успеха самостоятельной работы является её систематичность и планомерное распределение в течение всего периода изучения дисциплины.

Характер самостоятельной работы студентов может быть репродуктивным (самостоятельное прочтение, конспектирование учебной литературы и др.), познавательно-поисковым (подготовка презентаций и выступление) и творческим (подготовка эссе, выполнение специальных творческих заданий и др.).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в списке рекомендуемой литературы. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и нужных для освоения последующих разделов.

#### *Работа с Интернет-источниками*

Работа с Интернет-ресурсами позволяет активизировать самостоятельную деятельность студентов. Задания, которые даются в Институте, могут быть построены таким образом, что возникает необходимость обратиться к тем или иным сайтам, чтобы найти дополнительный материал, провести поиск или сравнение. К тому же, современные Интернет-ресурсы привлекательны не только наличием разнообразного текстового материала, но и мультимедийного, что повышает эмоциональную составляющую и заинтересованность студента в образовательном процессе и самостоятельном поиске информации.

Размещенную в сети Интернет информацию можно разделить на три основные группы:

- справочная (электронные библиотеки и энциклопедии);
- научная (тексты книг, материалы газет и журналов);
- учебная (методические разработки, рефераты).

Наиболее значимыми являются электронные библиотеки. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к полным текстам учебников, учебных, учебно-методических пособий, справочников, энциклопедий и пр.

Институт международных экономических связей (ИМЭС) подключен к Электронно-библиотечной системе «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru/>). Базы данных ресурса содержат необходимую литературу из раздела 8.

Для входа в систему с домашних ПК необходимо авторизоваться (ввести логин и пароль), который присвоен каждому студенту индивидуально и выслан на личную электронную почту с объяснением пользования данным ресурсом<sup>2</sup>.

Также на официальном сайте ИМЭС студенты могут воспользоваться электронным каталогом библиотеки ИМЭС.

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 18 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 3200 российских научно-технических журналов, в том числе более 2000 журналов в открытом доступе.

Для пользования данным ресурсом студенты регистрируются на данном портале, указав полное название Института в поле "организации". Доступ осуществляется с компьютеров ИМЭС.

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского

---

<sup>2</sup> Логин и пароль можно получить также в деканате факультета мировой экономики и международной торговли.

типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Перечень материально-технического обеспечения учебных аудиторий:

- Специализированная мебель для преподавателя и обучающихся;
- Ноутбук с выходом в сеть «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду Института;
- Демонстрационное оборудование - мультимедийный проектор, экран;
- Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по дисциплине;
- Доска учебная.

Для самостоятельной работы студентов используются помещения, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.