Приложение 4

к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10 Высшая математика

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

(код, наименование направления подготовки)

Государственная и муниципальная служба

(наименование образовательной программы)

Очная, очно-заочная

(форма обучения)

Год набора – 2026

Чебоксары

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00E49A235532F725E4778E40177F039EE7
Владелец: Ильина Любовь Николаевна
Действителен: с 08.05.2026 до 01.08.2027

Автор-составитель:
Чекмарев Георгий Евгеньевич, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры экономики и менеджмента

Заведующий кафедрой:
Петухов А.В., к.и.н., и.о. заведующего кафедрой государственного и муниципального управления

Рабочая программа дисциплины Б1.О.10 «Высшая математика» одобрена на заседании кафедры государственного и муниципального управления
Протокол от 26 января 2026 г. № 6.

Актуализирована в соответствии с приказом ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» от 29 мая 2026 г. № 02-1592 «Об актуализации рабочих программ дисциплин (модулей), практик, иных компонентов образовательных программ среднего профессионального образования и высшего образования» в части основной литературы в связи с прекращением с 01.07.2026 подписки на электронно-библиотечную систему «Юрайт»
Протокол от 23 июня 2026 г. № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Содержание и структура дисциплины (модуля) 6
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания 13
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам 18
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине 30
7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля) 55
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет 58
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 59

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.10 Высшая математика обеспечивает формирование у обучающихся следующей общепрофессиональной компетенции:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС *(при наличии)*	**Код компетенции**	**Наименование компетенции**	**Код индикатора достижения компетенций**	**Наименование индикатора достижения компетенций**	**Образовательный результат**
	ОПК-5	Способен использовать в профессиональной деятельности информационно-коммуникационные технологии, государственные и муниципальные информационные системы; применять технологии электронного правительства и предоставления государственных (муниципальных) услуг	ОПК-5.1	Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач в профессиональной деятельности	*ОПК-5.1. З-1.* ***Знает*** основные классы и функциональные возможности современных инструментов информационно-коммуникационных технологий, применяемых в управлении; *ОПК-5.1. З-2.* ***Знает*** принципы цифровой безопасности и защиты информации при работе с профессиональными средствами информационно-коммуникационных технологий; *ОПК-5.1. З-3.* ***Знает*** роль информационно-коммуникационных технологий в повышении эффективности, прозрачности и скорости выполнения профессиональных задач в публичном секторе *ОПК-5.1. У-1.* ***Умеет*** использовать стандартные и специализированные программные средства для сбора, обработки, анализа и представления информации в рамках служебных задач; *ОПК-5.1. У-2.* ***Умеет*** автоматизировать рутинные процессы с помощью цифровых инструментов; *ОПК-5.1. У-3.* ***Умеет*** обеспечивать безопасность и конфиденциальность информации при работе с информационно-коммуникационными технологиями в профессиональной среде

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплины:

3,00 з.е., 108 ак. часов

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий:

Для очной формы обучения: 43 ак. часа на контактную работу с преподавателем, из них 16 ак. часов на лекции, 16 ак. часов на практические занятия, 2 ак. часа на консультацию по промежуточной аттестации и 9 ак. часов на контактную работу на аттестацию в период промежуточной аттестации. 47 ак. часов на самостоятельную работу обучающихся. 18 ак. часов на самостоятельную работу на подготовку к экзамену.

Для очно-заочной формы обучения: 34 ак. часа на контактную работу с преподавателем, из них 16 ак. часов на лекции и 16 ак. часов на практические занятия, 2 ак. часа на консультацию по промежуточной аттестации и 9 ак. часов на контактную работу на аттестацию в период промежуточной аттестации. 47 ак. часов на самостоятельную работу обучающихся. 18 ак. часов на самостоятельную работу на подготовку к экзамену.

Б1.О.10 Высшая математика реализуется на 2-м семестре 1-го курса для студентов очной ф/о и на 3-м семестре 2-го курса для студентов очно-заочной ф/о.

Освоение дисциплины Б1.О.10 Высшая математика опирается на минимально необходимый объем теоретических знаний, а также на приобретенные ранее умения и навыки в области базового курса, полученных в средних образовательных учреждениях.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

3.1. Структура дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов		Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		ВСЕГО	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий									Самостоятельная работа		
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)					
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ								
Тема 1.	Основы математической логики и теории множеств	10	2	0	0	2	0	0	0	0		0	2	4	Опрос
Тема 2.	Матрицы и определители	12	2	0	0	2	0	0	0	0		0	2	6	Опрос, Контрольное задание
Тема 3.	Системы линейных алгебраических уравнений	10	2	0	0	2	0	0	0	0		0	2	4	Опрос, Контрольное задание

Тема 4.	Линейные пространства и преобразования	12	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	6	Опрос, Контрольное задание
Тема 5.	Функции одной переменной. Числовые последовательности. Пределы последовательностей и функций. Ряды.	12	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	6	Опрос, Контрольное задание
Тема 6.	Дифференциальное исчисление	12	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	6	Опрос, Контрольное задание
Тема 7.	Неопределенный и определенный интегралы	12	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	6	Опрос, Контрольное задание
Тема 8.	Основы теории вероятностей	17	2	0	0	2	0	0	0	0	0	4	9	Опрос, Контрольное задание
Консультации на промежуточную аттестацию		2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
Промежуточная аттестация		9	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	Экзамен
Итого		108	16	0	0	16	0	0	2	9	0	18	47	

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий									Самостоятельная работа		
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)					
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ								
Тема 1.	Основы математической логики и теории множеств	10	2	0	0	2	0	0	0	0		0	2	4	Опрос
Тема 2.	Матрицы и определители	14	2	0	0	2	0	0	0	0		0	4	6	Опрос, Контрольное задание
Тема 3.	Системы линейных алгебраических уравнений	10	2	0	0	2	0	0	0	0		0	2	4	Опрос, Контрольное задание
Тема 4.	Линейные пространства и преобразования	12	2	0	0	2	0	0	0	0		0	2	6	Опрос, Контрольное задание

Тема 5.	Функции одной переменной. Числовые последовательности. Пределы последовательностей и функций. Ряды.	12	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	6	Опрос, Контрольное задание
Тема 6.	Дифференциальное исчисление	12	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	6	Опрос, Контрольное задание
Тема 7.	Неопределенный и определенный интегралы	12	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	6	Опрос, Контрольное задание
Тема 8.	Основы теории вероятностей	15	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	9	Опрос, Контрольное задание
Консультации на промежуточную аттестацию		2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
Промежуточная аттестация		9	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	Экзамен
Итого		108	16	0	0	16	0	0	2	9	0	18	47	

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).
ИК – индивидуальные консультации.
КСР – контроль самостоятельной работы
КЭ – консультации перед экзаменом
Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий
СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.
СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.
СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основы математической логики и теории множеств. ОПК-5.1.

Математика как язык. Основные особенности математического мышления. Математическая логика и теория множеств как основа математики. Высказывания и основные операции над ними. Таблицы истинности. Эквивалентные высказывания и логические законы. Методы доказательства. Предикаты. Кванторы общности и существования.

Множества. Подмножества. Простейшие операции над множествами (дополнение, объединение, пересечение, разность). Диаграммы Венна. Пустое и универсальное множества. Тождества теории множеств. Кортежи. Прямое (декартово) произведение множеств. Координатная диаграмма декартова произведения. Понятие и примеры бинарных отношений и отображений множеств.

Тема 2. Матрицы и определители. ОПК-5.1.

Определение и виды матриц. Векторы. Операции над матрицами. Определитель квадратной матрицы. Минор. Алгебраическое дополнение. Вычисление и свойства определителей. Элементарные преобразования строк и столбцов матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений. ОПК-5.1.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Запись и решение СЛАУ в матричном виде. Формулы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли о разрешимости системы. Решение СЛАУ и вычисление обратной матрицы методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений; свойства, фундаментальная система решений. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.

Тема 4. Линейные пространства и преобразования. ОПК-5.1.

Векторы на плоскости и в трехмерном пространстве. Определение и примеры линейного пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Координаты вектора в различных базисах. Размерность. Скалярное произведение. Ортонормированный базис. Евклидовы пространства.

Линейные преобразования: определение и примеры. Матрица линейного преобразования.

Тема 5. Числовые последовательности. Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций. Ряды. ОПК-5.1.

Отображения числовых множеств. Понятие числовой последовательности. Понятие действительной функции действительной переменной. График функции. Основные элементарные функции. Сложные и взаимно обратные функции. Основные свойства функций и последовательностей (ограниченность, монотонность). Метрическое пространство. Окрестность точки.

Предел последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей. Признаки существования предела последовательности.

Понятие числового ряда. Основные свойства рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда.

Предел функции в бесконечности и в точке. Односторонние пределы. Признаки существования предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Два замечательных предела. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке.

Тема 6. Дифференциальное исчисление. ОПК-5.1.

Производная функции и дифференциал. Геометрический и физический смысл производной; геометрический смысл дифференциала. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Правила дифференцирования сумм, произведения и частного функций. Производная сложной функции. Производные основных элементарных функций.

Теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа. Правило Лопиталя. Производные высших порядков. Точки экстремума, выпуклость и точки перегиба функции. Асимптоты. Общая схема исследования функций.

Тема 7. Неопределенный и определенный интегралы. ОПК-5.1.

Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования.

Понятие и геометрическая интерпретация определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Признаки сходимости несобственных интегралов..

Тема 8. Основы теории вероятностей. ОПК-5.1.

Понятие вероятности. Пространство элементарных событий. Основные теоремы о вероятностях событий. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности. Теорема Байеса.

Случайные величины. Функция и плотность распределения. Характеристики случайных величин.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.10 Высшая математика входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляют фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная

последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного

нескольких вариантов предложенных		2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).	столбца верно сопоставлены с позициями другого)
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа

		ответа (например, 4 текст обоснования).	
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2.Продумать логику и полноту ответа. 3.Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4.В случае расчетной задачи, записать решение и ответ	Ответ считается верным: 1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3.Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4. Логическая последовательность излагаемого материала.

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для традиционной системы	Для бинарной системы
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64	Удовлетворительно		E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.10 Высшая математика используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

опрос, контрольное задание.

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

Тема 1. Основы математической логики и теории множеств. ОПК-5.1.

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Высказывания и основные операции над ними
2.	Множества и основные операции над ними
3.	Кортежи. Прямое произведение множеств
4.	Бинарные отношения
5.	Отображения. Основные определения
6.	Виды отображений

Контрольные задания:

Задание 1.

Доказать логические законы, используя таблицы истинности, и дать примеры их содержательной интерпретации

а) $\overline{a \vee b} \Leftrightarrow \bar{a} \wedge \bar{b}$; б) $(a \Rightarrow b) \Leftrightarrow \bar{a} \vee b$;

в) $a \vee (b \wedge c) \Leftrightarrow (a \vee b) \wedge (a \vee c)$;

Задание 2.

Пусть p означает: «число a делится на число b», q означает: «число a делится на число c» и r означает: «число a делится на произведение чисел b и c». Сформулировать предложения, записанные в виде формул, и определить, если возможно, их значение (истинность)

а) $p \wedge q$; б) $p \wedge q \Rightarrow r$

Задание 3.

Пусть R и D означают соответственно высказывания: «данный четырехугольник есть ромб» и «диагонали данного четырехугольника взаимно перпендикулярны». Записать в символической форме следующие высказывания и определить, если возможно, их значение (истинность).

а) Если данный четырехугольник есть ромб, то диагонали данного четырехугольника взаимно перпендикулярны;

б) Неверно, что если диагонали данного четырехугольника взаимно перпендикулярны, то данный четырехугольник есть ромб.

Задание 4.

Дано множество $M=\{a, b\}$. Предикат $P(x, y)$, где x и $y \in M$, задан таблицей

x	Y	$P(x, y)$

a	*a*	1
a	*b*	1
b	*a*	1
b	*b*	0

Определить значение истинности следующих высказываний и дать пример их содержательной интерпретации.

а) $\exists\, x\, P(x, a)$ б) $\forall\, y\, P(a, y)$ в) $\exists\, x \forall\, y\, P(x, y)$.

Тема 2. Матрицы и определители. ОПК-5.1

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Виды матриц. Геометрическая интерпретация векторов
2.	Умножение матриц
3.	Определители матриц второго и третьего порядка
4.	Обратная матрица и ее нахождение
5.	Свойства определителей
6.	Элементарные преобразования строк и столбцов матрицы. Их использование при нахождении определителей
7.	Ранг матрицы. Способы вычисления ранга матрицы

Контрольные задания:

Задание 1.

Даны матрицы A и B.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & -1 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 13 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Указать, какие из нижеприведенных операций выполнимы, и выполнить их.

а) A + B; б) AT + B; в) A + B T; г) AT + B T.

д) AB; е) ATB; ж) AB T; з) BAT .

Задание 2.

Найти ранг матриц

$$A=\begin{pmatrix}2 & 1 & -4\\ 4 & 2 & 0\\ 1 & -3 & 4\end{pmatrix}\ B=\begin{pmatrix}-1 & 3 & 5\\ 2 & -6 & 0\\ 1 & -3 & -5\end{pmatrix}\ C=\begin{pmatrix}-2 & -1 & 3\\ 4 & 2 & -6\\ 2 & 1 & -3\end{pmatrix}$$

Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений. ОПК-5.1

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Условие Кронекера-Капелли совместимости системы линейных алгебраических уравнений
2.	Запись и решение системы линейных алгебраических уравнений в матричном виде
3.	Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса
4.	Системы линейных однородных уравнений; свойства, фундаментальная система решений
5.	Общее решение системы линейных алгебраических уравнений; свободные неизвестные, базисные решения

Контрольные задания:

Задание 1.

Решить системы уравнений методом Гаусса

а) $\begin{cases}2x_1+x_2+3x_3=5\\ 4x_1+2x_2+6x_3=8\\ x_1+2x_2-4x_3=-1\end{cases}$; б) $\begin{cases}x_1+4x_3=2\\ 3x_1+x_2+2x_3=-3\\ -x_1+x_2+x_3=5\end{cases}$.

Задание 2.

Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера: $\begin{cases}5x_1+2x_2+x_3=3\\ 3x_1+3x_2-2x_3=1\\ 5x_1+x_2-x_3=-2\end{cases}$

Тема 4. Линейные пространства и преобразования. ОПК-5.1

Вопросы для опроса:

№	Содержание вопроса

п.п.	
1.	Линейное пространство
2.	Линейная зависимость и независимость векторов. Способы определения
3.	Базис линейного пространства. Размерность линейного пространства
4.	Линейные преобразования. Свойства
5.	Нахождение матрицы линейного преобразования
6.	Скалярное произведение векторов. Угол между векторов
7.	Ортонормированный базис. Евклидово пространство

Контрольные задания:

Задание 1.

Найти косинус угла между векторами x и y, принадлежащими трехмерному евклидову пространству с ортонормированным базисом.

а) $x = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}$, $y = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ б) $x = \begin{pmatrix} 0 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix}$, $y = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}$.

Задание 2.

Найти матрицу линейного преобразования, переводящего каждый вектор $x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$ в вектор $y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$: $y = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 + x_3 \\ x_2 - x_3 \end{pmatrix}$

Задание 3.

Найти матрицу линейного преобразования, переводящего каждый вектор x двухмерного векторного пространства в вектор y по следующему алгоритму.

а) симметричное отображение относительно прямой $x_1 = x_2$;

б) поворот на 45° по часовой стрелке;

в) симметричное отображение относительно прямой $x_1 = 0$, а затем симметричное отображение относительно начала координат.

Тема 5. Числовые последовательности. Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций. Ряды. ОПК-5.1

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Понятие действительной функции действительной переменной. График функции. Основные свойства функций
2.	Предел числовой последовательности. Признаки существования предела последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей
3.	Предел функции в бесконечности и в точке
4.	Непрерывность функции действительной переменной в точке и на отрезке
5.	Свойства функций, непрерывных на отрезке
6.	Понятие числового ряда. Основные свойства рядов
7.	Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами
8.	Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда

Контрольные задания:

Задание 1.

Найти пределы последовательностей

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2n-1}{6n+5}$; б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2n-1}{6n^2+5}$; в) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sin n}{2n+1}$

Задание 2.

Исследовать сходимость знакопостоянного числового ряда

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{2n-1}{7n+5}$; б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{2^n\cdot n}$; в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n!}{10^n}$

Задание 3.

Определить области существования и области значений следующих функций:

а) $y=\sqrt{3x-x^3}$; б) $y=\log(x^2-4)$; в) $y=\sin(\sqrt{x})$

Задание 4.

Построить график функции

$y=ax+b$, $a\in\Re$, $b\in\Re$ [1]

[1] $\Re$ - множество действительных чисел.

Тема 6. Дифференциальное исчисление. ОПК-5.1

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Производная функции и дифференциал. Геометрический и физический смысл производной; геометрический смысл дифференциала
2.	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа
3.	Точки экстремума. Необходимое и достаточное условие локального экстремума функции
4.	Выпуклость и точки перегиба функции. Необходимое и достаточное условие перегиба функции
5.	Нахождение асимптот функции
6.	Уравнения касательной и нормали к графику функции в заданной точке

Контрольные задания:

Задание 1.

Найти первую и вторую производные функций: $y = \ln(tgx^2)$

Задание 2.

Написать уравнение касательной и нормали к графику функции $y = 3x^2$ в заданной точке М(-2, 12).

Задание 3.

Исследовать функции и построить их графики

а) $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$; б) $y = x + \frac{1}{x}$

Тема 7. Неопределенный и определенный интегралы. ОПК-5.1

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Первообразная функции и неопределенный интеграл
2.	Свойства неопределенного интеграла

3.	Понятие определенного интеграла. Свойства и геометрическая интерпретация определенного интеграла
4.	Формула Ньютона-Лейбница
5.	Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов

Контрольные задания:

Задание 1.

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования

а) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^3}}$; б) $\int \frac{3x^2+1}{x^2(x^2+1)}dx$; в) $\int e^x 5^{4x} dx$.

Задание 2.

Найти неопределенные интегралы методом замены переменной

а) $\int \frac{2x}{1+x^4}dx$; б) $\int \frac{\ln^2 x}{x}dx$; в) $\int \frac{\sqrt{x}}{x+1}dx$.

Задание 3.

Найти площади фигур, ограниченных следующими кривыми

а) $y=-x^2+3,\ \ y=0$; б) $y=x^2-2x,\ \ y=4x-x^2$

Задание 4.

Вычислить несобственные интегралы

а) $\int\limits_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$; б) $\int\limits_{0}^{5} \frac{dx}{(x-1)^2}$.

Тема 8. Основы теории вероятностей. ОПК-5.1

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий
2.	Основные формулы для вычисления вероятностей
3.	Независимые и зависимые события. Условная вероятность
4.	Формула полной вероятности. Теорема Байеса

5.	Определение случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины
6.	Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины
7.	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение

Контрольные задания:

Задание 1.

Вероятность сдачи студентом зачета по истории (событие А) равна 0,9, а зачета по математике (событие В) – 0,7. Считая сдачу этих зачетов независимыми событиями, найти вероятности событий $A \cap B, \bar{A} \cap B, A \cap \bar{B}, \bar{A} \cap \bar{B}$. Дать содержательную интерпретацию этим событиям и изобразить их на рисунке пространства элементарных событий.

Задание 2.

В одной группе Г1 студентов, из которых О1 учатся на «отлично». В другой – Г2 студентов, из которых на «отлично» учатся О2. Из каждой группы случайным образом выбрали по одному студенту. Какова вероятность того, что оба учатся на «отлично»?

а) $Г_1=18$; $О_1=9$; $Г_2=16$; $О_2=4$

Задание 3.

Среди 25 студентов, из которых 15 девушек, разыгрываются 4 приглашения на дискотеку, причем каждый может выиграть только один билет. Какова вероятность того, что среди обладателей билета окажутся а) только девушки, б) только юноши?

Задание 4.

В семье двое детей. Известно, что один из них мальчик. Какова вероятность, что оба ребенка – мальчики?

Задание 5.

По результатам проверки зачетных работ оказалось, что в первой группе получили зачет 20 студентов из 30, а во второй 16 из 32. Какова вероятность того, что наудачу выбранная зачтенная работа принадлежит студенту первой группы?

Задание 6.

Два стрелка сделали по одному выстрелу в одну и ту же мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,6, а для второго – 0,4. В мишени оказалась одна пробоина. Найти вероятность того, что пробоина принадлежит первому стрелку.

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать обучающийся	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
КТ 1	100	0,2	20
КТ 2	100	0,2	20
КТ 3	100	0,2	20
Итого:	х	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ х Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

КТ – 1.

Тема 2,3.

Контрольные задания:

Задание 1.

Найти ранг матрицы

$$A=\begin{pmatrix} -2 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 4 \end{pmatrix}$$

Задание 2.

Найти матрицу, обратную матрице А

$$A=\begin{pmatrix} -4 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 5 & -2 & 4 \end{pmatrix}$$

Задание 3. Решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 2 \end{cases}$$

Критерии оценивания контрольных заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.
65-84	Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
55-64	Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания
0-54	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

КТ – 2.

Тема 4,5.

Контрольные задания:

Задание 1.

Представить вектор $\boldsymbol{x}$ в виде линейной комбинации векторов $\boldsymbol{a_1}$, $\boldsymbol{a_2}$, $\boldsymbol{a_3}$, если система векторов $\boldsymbol{a_1}$, $\boldsymbol{a_2}$, $\boldsymbol{a_3}$ линейно независима. В случае линейной зависимости векторов $\boldsymbol{a_1}$, $\boldsymbol{a_2}$, $\boldsymbol{a_3}$ заменить один из них на вектор $\boldsymbol{x}$ так, чтобы полученная система стала линейно независимой.

$$x=\begin{pmatrix}1\\2\\3\end{pmatrix}\quad a_1=\begin{pmatrix}1\\-2\\3\end{pmatrix}\ a_2=\begin{pmatrix}4\\2\\0\end{pmatrix}\ a_3=\begin{pmatrix}5\\-1\\3\end{pmatrix}$$

Задание 2.

Найти матрицу линейного преобразования, переводящего каждый вектор x двухмерного линейного пространства в вектор y по следующему алгоритму: Симметричное отображение относительно прямой $x_1 = 0$, а затем поворот на 90° по часовой стрелке.

Задание 3. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^3-x^2-x+1}{x^3-3x+2}$

Критерии оценивания контрольных заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.
65-84	Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
55-64	Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания
0-54	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

КТ – 3.

Тема 6-8.

Контрольные задания:

Задание 1.

Записать уравнение касательной, проходящей через точку *M*(*0,0*), к графику функции $y = x^2 + 2x$. Записать уравнение нормали к графику в точке касания.

Задание 2.

Найти неопределенный интеграл: $\int x \cdot arctg\, 2x\, dx$

Задание 3. В одном сосуде находятся 7 белых и 6 черных шаров. Во втором – 2 белых и 9 черных. Бросают два кубика. Если сумма очков, выпавших на верхних гранях, меньше 10, берут шар из первого сосуда, если больше или равна 10 – из второго. Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?

Критерии оценивания контрольных заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.
65-84	Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
55-64	Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания
0-54	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий.

Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается использование калькулятора.

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в письменной форме. Обучающийся получает экзаменационный билет с вариантами задач. Обучающийся получает чистые маркированные листы бумаги для записей решения задач, затем приступает к решению. Необходимо дать ответ в письменном виде, подробно изложив ход решения, при необходимости завершить решение выводами.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

Тема 1. Основы математической логики и теории множеств. ОПК-5.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Высказывания и основные операции над ними
2.	Множества и основные операции над ними
3.	Кортежи. Прямое произведение множеств
4.	Бинарные отношения
5.	Отображения. Основные определения
6.	Виды отображений

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Доказать логические законы, используя таблицы истинности, и дать примеры их содержательной интерпретации

а) $\overline{a \wedge b} \Leftrightarrow \bar{a} \vee \bar{b}$; б) $a \Rightarrow b \Leftrightarrow \overline{a \wedge \bar{b}}$;

в) $a \wedge (b \vee c) \Leftrightarrow (a \wedge b) \vee (a \wedge c)$

Задание 2.

Пусть p означает: «число a делится на число b», q означает: «число a делится на число c» и r означает: «число a делится на произведение чисел b и c». Сформулировать предложения, записанные в виде формул, и определить, если возможно, их значение (истинность).

а) $\bar{p} \wedge \bar{q}$; б) $p \vee q \Rightarrow \bar{r}$

2. Задания комбинированного типа:

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа

1.	_____ — это утверждение, которое может быть либо истинным, либо ложным, но не одновременно и то и другое. Варианты ответов: а) Высказывание б) Предикат		
2.	Логическая операция, которая истинна только тогда, когда оба операнда истинны, называется _____. Варианты ответов: а) Конъюнкция б) Дизъюнкция		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Какое из следующих утверждений НЕ является высказыванием в смысле математической логики?

а) 2 + 2 = 4;

б) Давайте решим эту задачу;

в) Число π иррационально;

г) Москва — столица России.

Как называется операция, обозначаемая символом ∧ (или &, AND) и дающая истину только тогда, когда истинны оба операнда?

а) Дизъюнкция;

б) Конъюнкция;
в) Импликация;
г) Эквиваленция.

Если множество A = {1, 2, 3}, а множество B = {3, 4, 5}, то множество A ∩ B (пересечение) равно:
а) {1, 2};
б) {1, 2, 3, 4, 5};
в) {3};
г) ∅ (пустое множество).

Два множества, содержащие одинаковое число элементов, являются:
а) равными;
б) равноправными;
в) равномощными.

Тема 2. Матрицы и определители. ОПК-5.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Виды матриц. Геометрическая интерпретация векторов
2.	Умножение матриц
3.	Определители матриц второго и третьего порядка
4.	Обратная матрица и ее нахождение
5.	Свойства определителей
6.	Элементарные преобразования строк и столбцов матрицы. Их использование при нахождении определителей
7.	Ранг матрицы. Способы вычисления ранга матрицы

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.
Даны матрицы A и B

$$A=\begin{pmatrix}-1 & 2 & 3\\ 0 & 13 & 0\end{pmatrix} \qquad B=\begin{pmatrix}2 & 3 & 0\\ 1 & -1 & 4\end{pmatrix}$$

Указать, какие из нижеприведенных операций выполнимы, и выполнить их.

а) A + B; б) AT + B; в) A + B T; г) AT + B T.

д) AB; е) ATB; ж) AB T; з) BAT .

Задание 2.

Вычислить определитель матрицы A разложением по строке или столбцу: $A=\begin{pmatrix}3 & -7 & 0\\ 2 & 1 & 4\\ 5 & -2 & 2\end{pmatrix}$

2. Задания комбинированного типа.

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	_____ — это прямоугольная таблица чисел, состоящая из m строк и n столбцов. Варианты ответов: а) Матрица б) Вектор		
2.	Матрица, у которой все элементы, кроме диагональных, равны нулю, называется _____. Варианты ответов: а) Диагональной матрицей б) Единичной матрицей		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.

3. Выбрать несколько правильных ответов.

4. Записать только буквы выбранного варианта ответа (например, а), в)).

Матрица размеров n×m имеет вид:

а) $\begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ b_{m1} & b_{m2} & \dots & b_{mn} \end{bmatrix}$;

б) $\begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1m} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{bm} \end{pmatrix}$;

в) $\begin{pmatrix} a & a & \dots & a \\ a & a & \dots & a \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a & a & \dots & a \end{pmatrix}$;

г) $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{vmatrix}$;

д) $\left\| \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{nm} \end{pmatrix} \right\|$

Матрицы A и B равны, если:

а) количества элементов матрицы A и B совпадают;

б) размеры матриц A и B совпадают;

в) все соответствующие элементы матриц A и B равны;

г) определители матриц A и B равны;

д) матрицы A и B симметричные.

Тест 2.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только последовательность букв выбранного варианта ответа (а)).

Если известно, что $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 6 \\ 0 & 5 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 \\ -7 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, то определитель матрицы $C = 2A \cdot B^T$ равен:

а) 216;

б) -3756;

в) 138;

г) 108;

д) 32.

Если определитель матрицы $A = \begin{bmatrix} x & 2+x & 3 \\ 8 & 5 & 1 \\ 1-x & 3 & 4 \end{bmatrix}$ равен -11, то положительное значение х равно:

а) 4;

б) 8;

в) 2;

д) 6;

е) 13.

Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений. ОПК-5.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Условие Кронекера-Капелли совместимости системы линейных алгебраических уравнений
2.	Запись и решение системы линейных алгебраических уравнений в матричном виде
3.	Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса
4.	Системы линейных однородных уравнений; свойства,

	фундаментальная система решений
5.	Общее решение системы линейных алгебраических уравнений; свободные неизвестные, базисные решения

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Решить систему уравнений методом Гаусса $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 4 \\ x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 7 \\ -9x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 5 \end{cases}$

Задание 2.

Решить систему уравнений по формулам Крамера:

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

2. Задания комбинированного типа.

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Метод Крамера основан на использовании… Варианты ответов: а) на определителей в решении систем линейных уравнений. Это значительно ускоряет процесс решения б) решении системы стольких линейных уравнений, сколько в каждом уравнении неизвестных в) на составление из коэффициентов при неизвестных г) соответствующих		

	неизвестных свободными определителями		
2.	Уравнение называется линейным, если оно… Варианты ответов: а) при подстановке их вместо переменных во все уравнения они обращаются в верные равенства б) содержит переменные только в первой степени и не содержит произведений переменных в) рассматриваются в основном системы двух линейных уравнений с двумя переменными и два метода их решения г) основан на использовании определителей		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать несколько правильных ответов.

4. Записать только буквы выбранного варианта ответа (например, а), в)).

Чтобы решить систему линейных уравнений матричным методом, необходимо:

а) записать основную матрицу А системы;

б) записать матрицу-столбец Х, состоящую из переменных уравнений системы;

в) записать матрицу В, состоящую из столбца свободных членов;

г) записать расширенную матрицу системы;

д) записать расширенную матрицу системы;

е) найти матрицу, обратную матрице А;

ж) найти матрицу, обратную матрице A^{-1};

з) найти матрицу Х, умножив матрицу A^{-1} на матрицу В.

Чтобы решить систему линейных уравнений методом Гаусса, необходимо:

а) составить основную матрицу системы;

б) составить расширенную матрицу системы;

в) с помощью элементарных преобразований привести основную матрицу системы к треугольному виду;

г) с помощью элементарных преобразований привести расширенную матрицу системы к трапециевидному виду;

д) на основе полученной треугольной матрицы составить и решить систему линейных уравнений;

е) на основе полученной трапециевидной матрицы составить и решить систему линейных уравнений.

Тест 2.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только последовательность букв выбранного варианта ответа (а)).

Если r_A- ранг основной, а $r_{\bar{A}}$ – ранг расширенной матрицы системы уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 2 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$, то значение выражения $r_A r_{\bar{A}}$ равно:

а) 12;

б) 2;

в) 16;

г) 9;

д) 1.

Система уравнений $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0 \\ -5x_2 + 2x_4 = 0 \end{cases}$:

а) имеет одно решение;

б) имеет бесконечно много решений;

в) не имеет решений

Тема 4. Линейные пространства и преобразования. ОПК-5.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Линейное пространство
2.	Линейная зависимость и независимость векторов. Способы определения
3.	Базис линейного пространства. Размерность линейного пространства
4.	Линейные преобразования. Свойства
5.	Нахождение матрицы линейного преобразования
6.	Скалярное произведение векторов. Угол между векторов
7.	Ортонормированный базис. Евклидово пространство

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Найти матрицу линейного преобразования, переводящего каждый вектор $x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$ в вектор $y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$: $y = \begin{pmatrix} x_1 - x_2 \\ 2x_3 \\ x_2 - 3x_3 \end{pmatrix}$

Задание 2.

Найти матрицу линейного преобразования, переводящего каждый вектор *x* двухмерного векторного пространства в вектор *y* по следующему алгоритму.

а) симметричное отображение относительно прямой $x_1 = -x_2$.

б) поворот на угол α против часовой стрелки;

в) симметричное отображение относительно начала координат, а затем симметричное отображение относительно прямой $x_2 = 0$.

2. Задания комбинированного типа.

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	_____ — это множество элементов (векторов), для которых определены операции сложения и умножения на скаляр, удовлетворяющие аксиомам линейного пространства. Варианты ответов: а) Линейное пространство б) Группа		
2.	_____ пространства — это упорядоченный набор линейно независимых векторов, через которые любой вектор пространства выражается единственным образом в виде линейной комбинации. Варианты ответов: а) Базис б) Система образующих		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только последовательность букв выбранного варианта ответа (а)).

Множество V называется линейным (векторным) пространством, если:

а) Оно состоит из чисел;

б) В нём определены операции сложения элементов и умножения элемента на число (скаляр), подчиняющиеся аксиомам линейного пространства (коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность и т.д.);

в) Оно является подмножеством плоскости;

г) В нём можно выполнять деление.

Набор векторов $\{v_1, v_2, ..., v_k\}$ в линейном пространстве называется линейно зависимым, если:

а) Ни один из них нельзя выразить через другие;

б) Существуют такие числа $\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_k$, не все равные нулю, что $\alpha_1 v_1 + \alpha_2 v_2 + ... + \alpha_k v_k = 0$;

в) Каждый из них можно выразить через остальные;

г) Они все попарно ортогональны.

Размерность линейного пространства — это:

а) Количество элементов в нём;

б) Максимальное число линейно независимых векторов в этом пространстве (или количество векторов в любом его базисе);

в) Сумма координат всех векторов;

г) Количество нулевых векторов.

Тест 2.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать несколько правильных ответов.

4. Записать только буквы выбранного варианта ответа (например, а), в)).

Какие из следующих множеств являются линейными пространствами над полем действительных чисел?

а) Множество всех векторов на плоскости с обычными операциями сложения и умножения на число;

б) Множество всех векторов на плоскости, начало которых находится в точке (0,0), а концы лежат на окружности $x^2 + y^2 = 1$;

в) Множество всех многочленов степени не выше n с обычными операциями сложения и умножения на число;

г) Множество всех натуральных чисел с обычными арифметическими операциями.

Тема 5. Числовые последовательности. Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций. Ряды. ОПК-5.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Понятие действительной функции действительной переменной. График функции. Основные свойства функций
2.	Предел числовой последовательности. Признаки существования предела последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей
3.	Предел функции в бесконечности и в точке
4.	Непрерывность функции действительной переменной в точке и на отрезке
5.	Свойства функций, непрерывных на отрезке
6.	Понятие числового ряда. Основные свойства рядов
7.	Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами
8.	Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Найти предел последовательности $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{(n+1)!}$

Задание 2.

Определить область существования и область значений следующей функции: $y = \log(x^2 - 4)$

2. Задания комбинированного типа.

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	_____ — это функция, определённая на множестве натуральных чисел f:N→R, которая каждому натуральному числу n ставит в соответствие действительное число a_n. Варианты ответов: а) Числовая последовательность б) Числовой ряд		
2.	Если существует число A, к которому неограниченно приближаются члены последовательности при росте n, то последовательность называется _____. Варианты ответов: а) сходящейся б) расходящейся		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Значение предела $\lim_{x\to -2} \frac{7x^2+4x-3}{2x^2+3x+1}$ равен:

а) $\frac{17}{3}$;

б) ∞;

в) $\frac{178}{13}$;

г) 32;

д) 0.

Предел функции $f(x)\frac{x^2-2x}{x^2-4}$ в точке x=2 равен:

а) -1;

б) ∞;

в) 0,5;

г) 2;

д) 5.

Если ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2n+3}$ сходится, то найдите произведение первого и третьего его членов, а если ряд расходится, то найдите произведение четвертого и пятого членов ряда:

а) $\frac{14}{21}$,

б) $\frac{16}{45}$,

в) $\frac{14}{13}$,

г) 53,

д) 234.

Ряд $\sum_{n=0}^{\infty}\left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}x^n$ сходится на интервале:

а) (-1; 1),

б) (-0,2; 0,2),

в) $(-e^{-1};\ e^{-1})$,

г) (e; e),

д) (0; e^{-1}).

Тема 6. Дифференциальное исчисление. ОПК-5.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Производная функции и дифференциал. Геометрический и физический смысл производной; геометрический смысл дифференциала
2.	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа
3.	Точки экстремума. Необходимое и достаточное условие локального экстремума функции
4.	Выпуклость и точки перегиба функции. Необходимое и достаточное условие перегиба функции
5.	Нахождение асимптот функции
6.	Уравнения касательной и нормали к графику функции в заданной точке

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Найти полный дифференциал функции $z = x^2y - 4x\sqrt{y} - 6y^2 + 5$.

Задание 2.

Найти частные производные второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$, $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$, $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$, $\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ уравнения $z = x^2y - 4x\sqrt{y} - 6y^2 + 5$.

2. Задания комбинированного типа.

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Геометрический смысл производной – это… Варианты ответов: а) площадь криволинейной трапеции б) угловой коэффициент касательной в) длина дуги кривой г) скорость изменения площади		
2.	Физический смысл производной – это… Варианты ответов: а) координата тела б) путь, пройденный телом в) мгновенная скорость изменения функции г) средняя скорость движения		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Производная функции $y = x \cdot ln\, x$ равна…:

а) $1 + \ln x$;

б) $x + \ln x$;

в) $1 + 1/x$;

г) $1/x$;

д) другой ответ.

Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = \cos 2x + \sqrt[3]{7}$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{12}$:

а) -2;

б) sin 2x;

в) $\frac{1}{12}$;

г) -1;

д) 1.

Найти дифференциал dy функции $y = 4x^2 + 1$ в точке $x_0 = 1$, если приращение аргумента $\Delta x = 0{,}02$. В ответ записать число 100dy:

а) −16 dy;

б) 16 dx;

в) 8dx;

г) −8dx;

д) 16.

Вычислить производную функции $y = 4x\sqrt[4]{x} + 3sin1$ в точке x = 16:

а) -5;

б) 10dx;

в) 5;

д) 10;

е) 16.

Тема 7. Неопределенный и определенный интегралы. ОПК-5.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Первообразная функции и неопределенный интеграл
2.	Свойства неопределенного интеграла
3.	Понятие определенного интеграла. Свойства и геометрическая интерпретация определенного интеграла
4.	Формула Ньютона-Лейбница
5.	Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Вычислите интеграл $\int \frac{\sin x}{\cos^2 x} dx$

Задание 2.

Вычислить интеграл $\int_0^1 (x^2 + 1)^2 dx$

2. Задания комбинированного типа.

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Что такое неопределенный интеграл от функции f(x)? Варианты ответов: а) совокупность всех производных функций f(x) б) совокупность всех первообразных функций f(x) в) разность между максимальным и минимальным значением		

	функции г) площадь под кривой f(x)		
2.	Как связаны между собой операция дифференцирования и интегрирования? Варианты ответов: а) Интегрирование обратно дифференцированию б) Дифференцирование обратно интегрированию в) Это независимые операции г) Это тождественные операции		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Значение интеграла $\int \left(2x^3 + 5^x - \frac{1}{3x}\right) dx$ равно:

а) $2x^2 + \frac{5^x}{\ln 5} + \frac{\ln x}{3} + C$,

б) $\frac{x^4}{2} + \frac{5^x}{\ln 5} - \frac{\ln x}{3}$,

в) $\frac{x^4}{2} + \frac{5^x}{\ln 5} - \frac{\ln x}{3} + C$,

г) $\frac{x^4}{2} + 5^x \ln 5 - \frac{\ln x}{3} + C$,

д) $\frac{x^4}{2} - \frac{5^x}{\ln 5} - \frac{\ln x}{3}$

Значение интеграла $\int \cos^2 x \, \frac{x}{2} dx$:

а) $2sinx - x$,

б) $0{,}5x + cosx + C$,

в) $0{,}2x - sinx + C$,

г) $x + sinx + 2C$,

д) $0{,}5x + sinx + C$.

Результат вычисления интеграла $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt[3]{1+2x}}$ равен:

а) $0{,}75\sqrt[3]{25} - 1$,

б) $1{,}5\sqrt[3]{25} + 1$,

в) 12,

г) 8,

д) 45.

Результат вычисления интеграла $\int_0^{\pi} \cos\left(\frac{\pi}{3} - 3x\right) dx$ равен:

а) 3,

б) -3,

в) $6\sqrt{2}$,

г) $\frac{\sqrt{3}}{3}$,

д) $\frac{\sqrt{3}}{6}$.

Тема 8. Основы теории вероятностей. ОПК-5.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий
2.	Основные формулы для вычисления вероятностей
3.	Независимые и зависимые события. Условная вероятность
4.	Формула полной вероятности. Теорема Байеса
5.	Определение случайной величины. Дискретные и непрерывные

	случайные величины
6.	Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины
7.	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Среди 25 студентов, из которых 15 девушек, разыгрываются 4 приглашения на дискотеку, причем каждый может выиграть только один билет. Какова вероятность того, что среди обладателей билета окажутся три девушки и один юноша?

Задание 2.

Два стрелка сделали по одному выстрелу в одну и ту же мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,8, а для второго – 0,5. В мишени оказалась одна пробоина. Найти вероятность того, что пробоина принадлежит второму стрелку.

2. Задания комбинированного типа.

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	_____ — это числовая характеристика возможности наступления случайного события, принимающая значение от 0 до 1. Варианты ответов: а) Вероятность б) Математическое ожидание		
2.	Если события A и B не могут произойти одновременно, они		

	называются _____. Варианты ответов: а) несовместными б) независимыми		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Случайным событием называется:

а) Событие, которое точно произойдет;

б) Событие, которое при осуществлении определённых условий может произойти или не произойти;

в) Событие, которое невозможно;

г) Любое математическое утверждение.

Вероятность достоверного события равна:

а) 0;

б) 0.5;

в) 1;

г) Зависит от условий.

Тест 2.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать несколько правильных ответов.

4. Записать только буквы выбранного варианта ответа (например, а), в)).

Какие из следующих утверждений о вероятности события A верны? (Выберите 2-3 варианта)

а) $0 \leq P(A) \leq 1$;

б) P(A) может быть больше 1;

в) $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$, где $\bar{A}$ — противоположное событие;

г) P(A) всегда равна P(A|B) для любого события B.

События A и B называются независимыми, если: (Выберите 2 варианта)

а) Они не могут произойти одновременно;

б) Вероятность их совместного появления равна произведению вероятностей: $P(A \cap B) = P(A) * P(B)$;

в) Наступление одного не влияет на вероятность наступления другого: P(A|B) = P(A) и P(B|A) = P(B);

г) P(A) + P(B) = 1.

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок	40
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	30-39
Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении	20-29

практических заданий.	
Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. обучающийся не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-19

6.4. Дополнительные материалы и оборудование для выполнения проверочных заданий не требуются.

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Подготовка к лекциям.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Каждому обучающемуся следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Самостоятельная работа на лекции.

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять

для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме практического занятия и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или 10 письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура практического занятия:

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы может практическое занятие состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме практического занятия.
3. Обсуждение выступлений по теме – дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором

полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.

5. Подведение итогов занятия.

Первая часть – обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний обучающихся. Примерная продолжительность — до 15 минут. Вторая часть — выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов практического занятия. Обязательный элемент доклада – представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность — 20-25 минут. После докладов следует их обсуждение – дискуссия. В ходе этого этапа практического занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность – до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на практическом занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность – 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается практическое занятие. Обучающимся должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность — 5 минут.

Работа с литературными источниками.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1.Канарейкин, А. И. Высшая математика : учебник / А. И. Канарейкин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-1828-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/document?pid=2171378

2.Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/document?pid=2235901.

8.2. Дополнительная литература

1. Высшая математика для экономистов: учебник. – М.: Юнити-Дана, 2012.

2. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/под. редакцией Н.Ш. Кремера. – 5 –е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014.- 909с.

3. Кремер Н.Ш.. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2010.

4. Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник / Под ред. В.И. Ермакова. М.:ИНФРА-М, 2003.

5. Теория вероятностей и математическая статистика. В.Е. Гмурман. – М., 2014.

6. Учебно-методическое пособие по математике. Математическая логика. Дискретная математика. Линейная алгебра / Под ред. А.Н. Данчула. М.: Изд-во РАГС, 2004.

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (принят Государственной Думой 8.07.2006) № 149-ФЗ// «Российская газета» от 29.07.2006, № 165.

2. Распоряжение правительства России от 24 декабря 2013 года № 2506-р о концепции развития математического образования в Российской Федерации. //»Собрание законодательства РФ, 13.01.2014, № 2 (часть I) ст. 148.

3. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ (с последующими изменениями и дополнениями).

8.4. Интернет-ресурсы

Не используются

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

9.1. Материально-техническая база

Перечень материально-технического обеспечения:

1. Учебные аудитории, оборудованные для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, коллоквиумов, мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе мультимедийным оборудованием для демонстрации электронных презентаций и аудио- и видеоматериалов;
2. Компьютерные классы для выполнения групповых тестовых и иных заданий, а также для самостоятельной работы обучающихся оснащенные компьютерной техникой и обеспечением доступа к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;
3. Специализированные аудитории и лаборатории;
4. Библиотека с обеспечением печатными изданиями или электронно-библиотечная система обеспечивающая доступ к электронным изданиям (электронная библиотека);
5. Читальный зал;
6. Технические средства обучения: персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV и др.

9.2. Информационные технологии, программное обеспечение:

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется информационные технологии и программное обеспечение:

1. Современная операционная система.
2. Kaspersky Endpoint Security (или аналог).
3. Средство просмотра файлов формата pdf.
4. Современные офисные средства (текстовые и табличные редакторы, средства работы с презентационными материалами и т.д.).
5. Архиватор 7-Zip.
6. Система дистанционного обучения.
7. Автоматизированная библиотечная система.
8. СУБД PostgreSQL.
9. Lucidchart.
10. Eclipse
11. Система ADVANTA для управления проектами.

9.3. Информационные справочные системы:

1. https://www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «IPR SMART»
2. https://e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».
3. https://znanium.ru - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znanium.com».
4. https://www.ibooks.ru/ - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «ibooks.ru»
5. http://www.consultant.ru/ - Справочно-правовая система «Консультант».
6. http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система «Гарант».