**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.09 Высшая математика**

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Административное управление

Очная/очно-заочная формы обучения

Год набора – 2025

Барнаул

Автор–составитель:

Доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, к.с.н., доцент Н.А. Абакумова

Заведующий кафедрой гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, к.с-х.н., доцент Л.М. Лысенко.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.09 Высшая математика одобрена на заседании кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

протокол № 1 от «26» августа 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....4
2.Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы .....4
3.Содержание и структура дисциплины .....6
4.Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания .....10
5.Формы аттестации и типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся .....14
6.Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине .....24
7.Методические материалы по освоению дисциплины (модуля) .....36
8.Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет .....**Ошибка! Закладка не определена.**
9.Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....**Ошибка! Закладка не определена.**

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

Дисциплина «Управление общественными отношениями» обеспечивает формирование у обучающихся следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

| ОТФ/ТФ и реквизиты ПС | 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*** | Демонстрирует навыки использования информационно-коммуникационных технологий, а также государственных и муниципальных информационных систем в профессиональной деятельности при реализации публичных функций (в том числе, предоставлении государственных или муниципальных услуг) | *ОПК-5.1 З-1* ***Знает*** основные информационно-коммуникационные технологии и государственные/ муниципальные информационные системы |
| | | | | | *ОПК-5.1 У-1* ***Умеет*** использовать информационно-коммуникационные технологии для решения поставленных задач |
| | | | | | *ОПК-5.1 У-2* ***Умеет*** использовать информационно-коммуникационные технологии при предоставлении государственных или муниципальных услуг |
| | | | | | *ОПК-5.1 Н-1* ***Владеет*** навыками использования информационно-коммуникационными технологиями для целей профессиональной деятельности |

## 2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

*Очная*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов (108 астрономических часа).

Количество астрономических и соответствующих им академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) на очной форме обучения составляет 64 академических часов (48 астрономических часа), из них лекции – 32 академических часов (24 астрономических часа), практические занятия – 32 академических часа (24 астрономических часа). Объем

самостоятельной работы обучающегося составляет 42 академических часов (31,5 астрономических часа). Контроль – 36 ак.ч., 27 астр.ч.

Дисциплина Б1.О.09 «Высшая математика» относится к части формируемой участниками образовательных отношений, и в соответствии с учебным планом осваивается в во 2 семестре на очной форме обучения.

*Очно-заочная*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов (108 астрономических часа).

Количество астрономических и соответствующих им академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) на очно-заочной форме обучения составляет 32 академических часов (24 астрономических часа), из них лекции – 16 академических часов (12 астрономических часа), практические занятия – 16 академических часа (12 астрономических часа). Объем самостоятельной работы обучающегося составляет 74 академических часов (55,5 астрономических часа). Контроль – 36 ак.ч., 27 астр.ч.

Дисциплина Б1.О.09 Высшая математика относится к дисциплинам обязательной части учебного плана и в соответствии с учебным планом изучается в 3 семестре на очно-заочной форме обучения.

В содержательном плане дисциплина служит основой для Б1.О.06 Социология и базируется на Б1.О.10 Информационные технологии в управлении.

## 3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

*Очная*

| № 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 | **13** | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 5 | |
| Тема 2 | Матрицы и определители | **13** | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 5 | |
| Тема 3 | Системы линейных алгебраических уравнений | **11** | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 5 | |
| Тема 4 | Линейные пространства и преобразования | **11** | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 5 | |
| Тема 5 | Функции одной переменной. Числовые последовательности. Пределы последователь-ностей и функций. Ряды. | **19** | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 7 | |
| Тема 6 | Дифференциальное исчисление | **13** | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 5 | |
| Тема 7 | Неопределенный и определенный интегралы | **13** | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 5 | |
| Тема 8 | Основы теории вероятностей | **13** | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 5 | |
| Промежуточная аттестация | | **38** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 2 | 0 | | 0 | 0 | 0 | Экзамен |
| **Итого** | | **144** | 32 | 0 | 0 | 32 | 0 | 36 | 2 | 0 | | 0 | 0 | 42 | |

*Очно-заочная*

| № 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 | **14** | 2 | 0 | 0 | **2** | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 10 | Практическое задание |
| Тема 2 | Матрицы и определители | **14** | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 10 | Практическое задание Контрольная работа |
| Тема 3 | Системы линейных алгебраических уравнений | **13** | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 9 | Практическое задание Контрольная работа |
| Тема 4 | Линейные пространства и преобразования | **13** | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 9 | Практическое задание |
| Тема 5 | Функции одной переменной. Числовые последовательности. Пределы последователь-ностей и функций. Ряды. | **13** | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 9 | Практическое задание Контрольное задание |
| Тема 6 | Дифференциальное | **13** | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 9 | Практическое |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | исчисление | | | | | | | | | | | | | задание Контрольное задание |
| Тема 7 | Неопределенный и определенный интегралы | **13** | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | Практическое, Контрольное задание |
| Тема 8 | Основы теории вероятностей | **13** | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | Типовое задание, Контрольное задание |
| Промежуточная аттестация | | **38** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | Зачет |
| **Итого** | | **144** | 16 | 0 | 0 | 16 | 0 | 36 | 2 | 0 | 0 | 0 | 74 | |

*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

Контроль - контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий для заочной формы обучения

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. 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.09 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.<br>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.<br>3. Выбрать один верный ответ.<br>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.<br>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.;<br>3. список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.<br>4. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.<br>5. 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 нескольких вариантов предложенных | Прочитайте текст, выберите правильные ответы | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.<br>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.<br>3. Выбрать несколько правильных ответов.<br>4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г). | Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного 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.<br>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.<br>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. | Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 4. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135). | |
| 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.<br>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.<br>3. Выбрать один верный ответ.<br>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.<br>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования). | Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа |
| Задание открытого типа с развернутым ответом | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ | 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.<br>2. Продумать логику и полноту ответа.<br>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.<br>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ | Ответ считается верным:<br>1. Отсутствие фактических ошибок.<br>2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа).<br>3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).<br>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 |
| | Отлично | Зачтено | A | P/ Passed |
| | | | B | P/ Passed |
| | Хорошо | | C | P/ Passed |
| | | | D | P/ Passed |
| | Удовлетворительно | | E | P/ Passed |
| | 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 и типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.09 Высшая математика используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

– тестирование,
– практическое 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.

*Тест 1.*

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

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один верный ответ.

Записать только букву выбранного варианта ответа.

Что такое дизъюнкция двух высказываний A и B?

Варианты ответов:

* БРС при изучении дисциплины не предусмотрено

a) Истинна, если хотя бы одно из высказываний истинно.
b) Истинна, если оба высказывания ложны.
c) Истинна, если оба высказывания истинны.
d) Истинна, если ровно одно высказывание истинно.

Определите операцию над множествами, обозначаемую символом ∩.

Варианты ответов:
a) Объединение множества.
b) Пересечение множества.
c) Разность множества
.d) Дополнение множества.

Выберите правильное утверждение относительно операции отрицания ("не"):

Варианты ответов:
a) Отрицание истинного утверждения даёт ложное.
b) Отрицание ложного утверждения оставляет его ложным.
c) Отрицание может изменить тип переменной.
d) Отрицание меняет порядок следования утверждений.

Запишите предложение на языке логики предикатов: «Все студенты любят математику».

Варианты ответов:
a) (∀x)(∃y)(Студент(x)→Любит(y,Математика))
b) (∀x)(Студент(x)→Любит(x,Математика))
c) (∃x)(Студент(x)∧Любит(x,Математика))
d) (∀x)(Любит(x,Студент))

Практические задание.

Изобразите диаграмму Венна для следующего условия: A∪(B\C).

**Тема 2. Матрицы и определители. ОПК-5.1.**

*Тест*

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 выбранного варианта ответа.

Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2\alpha-1 \end{vmatrix}$ равен 0 при $\alpha$ равном

1) 2; 2) 1; 3) 0; 4) 0,5

Дана матрица $A=\begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда алгебраическим дополнением элемента $a_{21}$

является

1) 4; 2) – 4; 3) 5; 4) 1.

Если $\mathrm{A}=\begin{pmatrix}-1 & 1\\ 0 & 4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}1\\ 2\end{pmatrix}$, тогда матрица $C=A\cdot B$ имеет вид

1) $\begin{pmatrix}0\\ 8\end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix}8\\ 1\end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix}1\\ 8\end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix}1 & 8\end{pmatrix}$

Если $A=\begin{pmatrix}-1 & 2\\ 4 & -5\end{pmatrix}$, то матрица *3A* имеет вид

1) $\begin{pmatrix}-3 & 6\\ 12 & -15\end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix}-3 & 6\\ 4 & -5\end{pmatrix}$;

3) $\begin{pmatrix}1 & 2\\ 12 & -15\end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix}3 & 6\\ 2 & 15\end{pmatrix}$.

Практическое задание 1.

а) Вычислить определитель по правилу треугольников: $\begin{vmatrix}1 & 0 & 4\\ 7 & -2 & -4\\ 0 & 1 & 8\end{vmatrix}$.

Практическое задание 2.

Для матрицы $\mathrm{A}=\begin{pmatrix}2 & 3 & 4\\ 5 & -2 & 1\\ 1 & 2 & 3\end{pmatrix}$ требуется вычислить значение матричного многочлена $f(\mathrm{A})=\mathrm{A}^2-2\mathrm{A}+3\mathrm{E}$.

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

*Тест*

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

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один верный ответ.

Записать только номер выбранного варианта ответа.

Если $(x_0;y_0)$ - решение системы линейных уравнений $\begin{cases}x+2y=4\\ 2x-5y=1\end{cases}$, то $x_0$ может вычисляться по формуле…

1) $x_0=\dfrac{\begin{vmatrix}1 & 4\\ 2 & 1\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}1 & 2\\ 2 & -5\end{vmatrix}}$; 2) $x_0=\dfrac{\begin{vmatrix}2 & 4\\ -5 & 1\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}1 & 2\\ 2 & -5\end{vmatrix}}$;

3) $x_0 = \dfrac{\begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}$; 4) $x_0 = \dfrac{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -5 \end{vmatrix}}$.

Если $(x_0; y_0)$ решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$, тогда $x_0 + y_0$ равно

1) – 3,5; 2) 3,5; 3) 0,5; 4) – 0,5.

Если $(x_0; y_0)$ решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$, тогда $x_0 - y_0$ равно

1) – 0,5; 2) 0,5; 3) – 7,5; 4) 7,5

Определитель основной матрицы системы $\begin{cases} 2x_1 + 3x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 = 3 \\ 3x_2 - x_3 = -1 \end{cases}$ равен…

1) 13; 2) 0; 3) – 14; 4) – 17.

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

*Тест*

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

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один верный ответ.

Записать только номер выбранного варианта ответа.

Если длина отрезка АВ равна 5, то координаты начала и конца отрезка могут быть равны соответственно…

1) A(0;5) и B(5;0); 2) A(1;3) и B(-1;-2);
3) A(0;0) и B(5;5); 4) A(-1;0) и B(2;4).

Если $\bar{a} = \bar{i} - 2\bar{j} + 8\bar{k}, \bar{b} = \bar{i} - 6\bar{j} - 2\bar{k},$ тогда вектор $\bar{a} + \bar{b}$ имеет вид…

1) $2\bar{i} - 2\bar{j} + 3\bar{k}$;

2) $2\bar{i} - 4\bar{j} + 3\bar{k}$;

3) $2\vec{i}-8\vec{j}+6\vec{k}$;

4) $2\vec{i}-4\vec{j}+6\vec{k}$.

Вектор $\vec{a}=(1;2;-2)$ перпендикулярен вектору $\vec{b}=(4;-1;\lambda)$, если $\lambda$ равно

1) – 2; 2) – 4; 3) – 1; 4) 1.

Даны векторы: $\bar{a}=(2,1,-3), \bar{b}=(4,\ 2,-6),\ \bar{c}=(4,-2,6)$
$\bar{d}=(8,4,-12), \bar{e}=(8,-4,12)$. Какие из этих векторов коллинеарные?

1) $\bar{a}$ и $\bar{c}$; 2) $\bar{a}$ и $\bar{b}$; 3) $\bar{b},\ \bar{a}, \bar{d}$; 4) $\bar{c}, \bar{d}, \bar{e}$.

Практическое задание.

Даны точки A(1,0,1), B(1,1,0), C(0,1,1), D(1,1,1). Исследовать линейную зависимость век торов $\overline{AB}, \overline{AC}, \overline{AD}$.

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

*Тест*

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

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один верный ответ.

Записать только номер выбранного варианта ответа.

Областью определения функции $y=\sqrt{\log_2 x}$ является множество

1) $(0,\infty)$; 2) $(0,1)\cup(1,\infty)$; 3) $[0,\infty)$; 4) $[1,\infty)$.

Значение предела $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2-1}{x-1}$ равно…

1) ∞; 2) 0; 3) 2; 4) 1.

Если $\lim\limits_{x\to -7} f(x)=+\infty$, то $\lim\limits_{x\to -7}\dfrac{x}{f(x)}$ равен:

1) – 7; 2) – ∞; 3) + ∞; 4) 0.

Число точек разрыва функции $y=\dfrac{1}{(x+3)^2}$ равно

1) 4; 2) 3; 3) 0; 4) 1.

Частичная сумма первых пяти членов числового ряда: 11; 13; 15; … равна…

1) 75 2) 19 3) 47,5 4) 80

Пятый член числовой последовательности $\dfrac{5(n-1)}{n!}$ равен…

1) 1 2) $\dfrac{5}{6}$ 3) 31 4) $\dfrac{1}{6}$

Если $\lim\limits_{n\to\infty}\left|\frac{a_{n+1}}{a_n}\right| = l$, то числовой ряд сходится при $l$, равном…

1) $-2$ 2) $2$ 3) $-0{,}5$ 4) $0{,}5$

Радиус сходимости степенного ряда $\sum\limits_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 10. Тогда интервал сходимости будет равен…

1) (0;10) 2) (-10;10) 3) (-10;0) 4) (-5;5).

Практическое задание.

Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2+x-6}{3x^2-5x-2}$.

**Тема 6. Дифференциальное исчисление. ОПК-5.1.**

*Тест*

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

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один верный ответ.

Записать только номер выбранного варианта ответа.

Производная функции $y = 2x^4 + \sqrt{x} + 3$ имеет вид

1) $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}} + 3$; 2) $x^3 + \frac{1}{\sqrt{x}}$;

3) $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$; 4) $4x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$.

Производная произведения $y = (x^2 - 2)\sin x$ равна

1) $2x \cdot sinx - (x^2 - 2) \cdot cosx$;
2) $x^2 \cdot sinx + (x^2 - 2) \cdot cosx$;
3) $2x \cdot sinx + (x^2 - 2) \cdot cosx$;
4) $x \cdot sinx + x^2 \cdot cosx$.

Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 4 + 10t + e^{7-t}$, где $x(t)$ - координата точки в момент времени t. Тогда скорость точки при t = 7 равна

1) 11; 2) 13; 3) 75; 4) 9.

Производная второго порядка функции с имеет вид

1) $\frac{3}{x}$; 2) $-\frac{1}{3x^2}$; 3) $-\frac{1}{x^2}$; 4) с $\frac{1}{x^2}$.

Практическое задание.

Исследовать функцию $y = \dfrac{x^2 + x - 5}{x - 2}$ и построить ее график.

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

*Тест*

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

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один верный ответ.

Записать только номер выбранного варианта ответа.

Множество первообразных функции $f(x) = e^{5x-1}$ имеет вид…

1) $-\dfrac{1}{5}e^{5x-1} + C$;
2) $-5e^{5x-1} + C$
3) $5e^{5x-1} + C$;
4) $\dfrac{1}{5}e^{5x-1} + C$

Интеграл $\int \dfrac{dt}{7 - t^2}$ равен…

1) $arctg\,\dfrac{t}{\sqrt{7}} + C$
2) $-\dfrac{1}{2\sqrt{7}} \ln\left|\dfrac{t - \sqrt{7}}{t + \sqrt{7}}\right| + C$
3) $\dfrac{1}{2\sqrt{7}} \ln\left|\dfrac{7 - t}{7 + t}\right| + C$
4) $\dfrac{1}{\sqrt{7}} arctg\,\dfrac{t}{\sqrt{7}} + C$.

Правильный ответ: 3).

Множество первообразных функций $f(x) = \dfrac{x - 10}{x - 2}$ имеет вид…

1) $x - 8\,ln|x - 2| + C$;
2) $x + 8 ln|x - 2| + C$;
3) $\dfrac{x^2}{2} - 8\,x + C$;
4) $x - 8\,ln|x - 2| + C$.

Определенный интеграл $\int_0^1 (4x^3 - 6x + 3)dx$ равен…

1) 0;
2) – 1;
3) 1;
4) 8.

Практическое задание. Чему равен интеграл $\int \sqrt[3]{2x - 5}dx$.

**Тема 8. Основы теории вероятностей. ОПК-5.1.**

*Тест*

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

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один верный ответ.

Записать только номер выбранного варианта ответа.

Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна …

1) $\frac{5}{6}$ 2) $\frac{1}{6}$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) $\frac{1}{3}$

В урне находится 1 белый и 2 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются.

Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна…

1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{1}{9}$ 3) $\frac{2}{9}$ 4) $\frac{1}{6}$

Четыре покупателя приехали на оптовый склад. Вероятность того, что каждому из этих покупателей потребуется холодильник марки «А», равна 0,4. Вероятность того, что холодильник указанной марки потребуется хотя бы одному покупателю равна

1) 0,9998 2) 0,999 3) 0,9999 4) 0,998

Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

| $X$ | $-1$ | 3 |
|---|---|---|
| $p$ | 0,4 | 0,6 |

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно…

1) 2,2 2) 1 3) 1,4 4) 2

Практическое задание:

Задание 1.

Случайная величина X задана функцией распределения вероятностей $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \le 2, \\ (x-2)^2, & \text{если } 2 < x \le 3, \\ 1, & \text{если } x > 3 \end{cases}$. Определить плотность вероятности; вероятность попадания случайной величины X в интервал от 2,2 до 2,9; вычислить числовые характеристики заданной случайной величины.

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 | | 0,1 | |
| КТ 2 | | 0,2 | |
| КТ 3 | | 0,3 | |
| Итого: | | 0,6 | |

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**
**Темы 1-3**

Контрольная работа.

1. Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 2, \\ 5x_1 - 8x_2 + 2x_3 = -12, \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 4. \end{cases}$

а) матричным способом (с помощью обратной матрицы),

б) методом Крамера (с помощью определителей).

2.Решить методом Гаусса систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 - 2x_4 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 1, \\ 4x_1 - 2x_2 - 6x_3 = 2, \\ 5x_1 + 4x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 1. \end{cases}$$

Контрольные задания:

1. Даны координаты вершин пирамиды ABCD: A(2;1;0), B(3;-1;2), C(13;3;10), D(0;1;4). Требуется:

1) записать векторы $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ и $\overline{AD}$ в системе орт $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$ и вычислить модули этих векторов;

2) определить величину угла между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$;

3) определить проекцию вектора $\overline{AD}$ на вектор $\overline{AB}$;

4) вычислить площадь грани ABC.

* БРС при изучении дисциплины не предусмотрено

**КТ – 2.**

**Тема 4-7.**

Контрольные задания:

1. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{x^2+1}-1}{\sqrt{x^2+16}-4}$.

2. Определить производные $y'=\dfrac{dy}{dx}$ следующих функций:

а) $y=3\cdot\sqrt[2]{x}+2\operatorname{tg}3x+5$

б) $y=\ln(2+sin3x)$; в) $y=\left(3^{arctg\sqrt{x}}+1\right)^4$;

г) $y=\ln\sqrt[4]{\dfrac{4x-1}{4x+1}}$; д) $y=(x+1)^{\operatorname{arctg}x}$;

е) $y=\dfrac{4x-3}{\sqrt[3]{x^2+5x-2}}$; ж) $y=\ln arctg\sqrt{x^2+3}$

3. Написать дифференциал данной функции $y=(x^2-1)\sin x$.

4. Вычислите градиент функции $z=3x^2y-3xy^2+y^4$ в точке P(1;2).

Контрольные задания:

1. Найти неопределённые интегралы:

а) $\int\left(2x^2+7\cdot\sqrt[3]{x}+1\right)dx$; б) $\int(6x+5)^{10}dx$;

в) $\int\dfrac{dx}{1+\sqrt{x+1}}$; г) $\int arctgxdx$; д) $\int\sin^3 x\cos^2 xdx$;

е) $\int\dfrac{\sin^4 x}{\cos^2 x}dx$; ж) $\int tg^3xdx$; з) $\int\dfrac{dx}{\sin x+\cos x}$.

2. Исследовать ряд на сходимость, используя интегральный признак Коши $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n+1}$.

3. Получить общее решение уравнения $y'-ytgx=2x\sec x$.

**КТ – 3.**

**Тема 8.**

1. В магазин поступило 30 холодильников, пять из них имеют заводской дефект. Случайным образом выбирается один холодильник. Какова вероятность того, что он будет без дефекта?

2. Из ящика, в котором 6 белых и 4 черных шара, наугад 3 раза извлекают шар. Извлеченный шар обратно не возвращают. Какова вероятность того, что все 3 извлеченных шара белые.

3. По результатам проверок налоговыми инспекциями установлено, что в среднем каждое второе малое предприятие региона имеет нарушение финансовой дисциплины. Какова вероятность того, что из 1000 зарегистрированных в регионе малых предприятий от 480 до 520 имеют нарушения финансовой дисциплины?

4.

**Задача.** Дан закон распределения дискретной случайной величины X. Требуется:

а) определить математическое ожидание M(x), дисперсию D(x) и среднее квадратическое отклонение $\sigma$(x) случайной величины X;

б) построить график этого распределения.

| $x_i$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $p_i$ | 0,02 | 0,38 | 0,30 | 0,16 | 0,08 | 0,04 | 0,02 |

*Критерии оценивания контрольных заданий и контрольных работ*

| Система оценивания | Диапазон | Описание критерия |
|---|---|---|
| Отлично | Свыше 80% авильных ответов. | Обучающимся задание выполнено без ибок и в полном объеме. |
| Хорошо | ССвыше 65% и нее 80% правильных ветов. | Обучающимся в целом задание полнено, имеются отдельные неточности или достаточно полные ответы, не содержащие ибок. |
| Удовлетворительно | Свыше 50% и нее 65% правильных ветов. | Обучающимся допущены отдельные ибки при выполнении задания |
| Не зачтено | Менее 50% авильных ответов. | У обучающегося отсутствуют ответы на льшинство вопросов задачи, задание не полнено или выполнено неверно. |

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

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

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

**Тема 1. Элементы логики и теории множеств. ОПК ОС – 1**

*Вопросы открытого типа*

| № п.п. | Вопрос |
|---|---|
| 1. | Назовите основные отличия понятий «эквиваленция» и «дизъюнкция» в логике. Приведите пример, иллюстрирующий разницу между ними. |
| 2. | Представьте себе три множества: *A* = {1,2}, *B* = {2,3} и *C* = {3,4}. Найдите пересечение множества *A* и объединения множеств *B* и *C*. |

| | |
|---|---|
| 3. | Пусть дано некоторое универсальное множество $U = \{1,2,3,4,5\}$, множество $A = \{1,2,3\}$ и множество B = {3,4,5}. Определите дополнение множества $A \cap B$ относительно универсального множества $U$. |
| 4. | Упростите логическое выражение: $(A \wedge B) \vee (\neg A \wedge B)$ |

*Тестовые задания комбинированного типа*

1. Установите соответствие между операциями над множествами и их общепринятыми обозначениями:

1. Объединение множеств
2. Пересечение множеств
3. Симметричная разность
4. Разность множеств.

**Обозначения:**

a) ∪
b) ∩
c) △
d) \ .

2. Задано три множества: $A = \{1,2,3,4\}$, $B = \{3,4,5,6\}$, $C = \{2,4,6,8\}$.

Ниже приведены результаты некоторых операций над этими множествами. Ваша задача — установить соответствие между операциями и результатами:

**Операции:**

1. $A \cap B$
2. $A \cup B$
3. $A \setminus B$
4. $B \triangle C$.

**Результат:**

a) {1,2}
b) {3,4}
c) {1,2,3,4,5,6}
d) {2,3,5,8}.

*Задания закрытого типа*

Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
Выбрать один верный ответ.
Записать только букву выбранного варианта ответа.

1. Что такое дизъюнкция двух высказываний A и B?

Варианты ответов:
a) Истинна, если хотя бы одно из высказываний истинно.
b) Истинна, если оба высказывания ложны.
c) Истинна, если оба высказывания истинны.
d) Истинна, если ровно одно высказывание истинно.

2. Определите операцию над множествами, обозначаемую символом ∩.

Варианты ответов:
a) Объединение множества.
b) Пересечение множества.
c) Разность множества
.d) Дополнение множества.

3. Выберите правильное утверждение относительно операции отрицания ("не"):

Варианты ответов:
a) Отрицание истинного утверждения даёт ложное.
b) Отрицание ложного утверждения оставляет его ложным.
c) Отрицание может изменить тип переменной.
d) Отрицание меняет порядок следования утверждений.

4. Запишите предложение на языке логики предикатов: «Все студенты любят математику».
Варианты ответов:
a) (∀x)(∃y)(Студент(x)→Любит(y,Математика))
b) (∀x)(Студент(x)→Любит(x,Математика))
c) (∃x)(Студент(x)∧Любит(x,Математика))
d)(∀x)(Любит(x,Студент))

**Тема 2. Матрицы и определители. ОПК-5.1.**

*Вопросы открытого типа*

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

| № п.п. | Вопрос |
|---|---|
| 1. | Что называется минором $M_{ij}$ элемента $a_{ij}$ |
| 2. | Сформулируйте правило треугольников для вычисления определителей третьего порядка |
| 3. | Какая матрица называется диагональной, единичной? |
| 4. | Для каждой матрицы можно определить обратную матрицу? |

*Задания комбинированного типа:*

| № п.п. | Содержание задания |
|---|---|
| 1. | Ранг матрицы $A$ равен $k$. Правильными утверждениями являются:<br>1) любой минор матрицы $A$ порядка $(k+1)$ равен нулю;<br>2) число строк матрицы $A$ может быть больше $k$;<br>3) все миноры порядка $(k-1)$ матрицы $A$ равны нулю;<br>4) матрица $A$ имеет отличный от нуля минор порядка $k$. |
| 2. | Матрица $A=\begin{pmatrix} 3-\lambda & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ вырождена при $\lambda$, равном<br>1) $-\frac{8}{3}$; 2) 3; 3) 2; 4) $\frac{8}{3}$. |

*Задания закрытого типа.*

Тестовые задания.

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 выбранного варианта ответа (2)).

Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2\alpha-1 \end{vmatrix}$ равен 0 при $\alpha$ равном

1) 2; 2) 1; 3) 0; 4) 0,5

Дана матрица $A=\begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда алгебраическим дополнением элемента $a_{21}$ является

1) 4; 2) – 4; 3) 5; 4) 1.

Если $A=\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, тогда матрица $C=A\cdot B$ имеет вид

1) $\begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 1 & 8 \end{pmatrix}$

Если $A=\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$, то матрица *3A* имеет вид

1) $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 12 & -15 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$;

3) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 12 & -15 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 15 \end{pmatrix}$.

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

*Вопросы открытого типа*

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

| № п.п. | Вопрос |
|---|---|
| 1. | Дана система $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Пусть ранг матрицы этой системы равен $k$ , а ранг расширенной матрицы системы равен $p$. Когда система имеет бесконечное множество решений?<br><br>1) если система имеет хотя бы одно решение, то $p=k$;<br>2)<br>3) если $n>m$, то система имеет хотя бы одно решение;<br>4) если $m>n$, то система не имеет решений. |

| | |
|---|---|
| 2. | Дана система $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Пусть ранг матрицы этой системы равен $k$ , а ранг расширенной матрицы системы равен $p$. Когда система имеет единственное решение? |
| 3. | Как решаются системы линейных уравнений методом Крамера? |
| 4. | Как решаются системы линейных уравнений матричным способом? |

*Задания комбинированного типа.*

| № п.п. | Содержание задания |
|---|---|
| 1. | Если определитель системы $\Delta \neq 0$, то рассматриваемая система имеет:<br>1) одно и только одно решение;<br>2) два решения;<br>3) бесконечное множество решений |
| 2. | Пусть система (1) невырожденная. Рассмотрим матрицу системы $\mathrm{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$, матрицы-столбцы неизвестных $\mathrm{X} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$ и свободных коэффициентов $\mathrm{B} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$.<br>Тогда система уравнений запишется в виде матричного уравнения:<br>1) $\mathrm{X} \cdot \mathrm{A} = \mathrm{B}$<br>2) $\mathrm{A} \cdot \mathrm{X} = \mathrm{B}$. |

*Задания закрытого типа.*

Тест.

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 выбранного варианта ответа (2)).

Если $(x_0; y_0)$ - решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x + 2y = 4 \\ 2x - 5y = 1 \end{cases}$, то $x_0$ может вычисляться по формуле…

1) $x_0 = \dfrac{\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}$;  2) $x_0 = \dfrac{\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ -5 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}$;

3) $x_0 = \dfrac{\begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}$; 4) $x_0 = \dfrac{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -5 \end{vmatrix}}$.

Если $(x_0; y_0)$ решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$, тогда $x_0 + y_0$ равно

1) – 3,5; 2) 3,5; 3) 0,5; 4) – 0,5.

Если $(x_0; y_0)$ решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$, тогда $x_0 - y_0$ равно

1) – 0,5; 2) 0,5; 3) – 7,5; 4) 7,5

Определитель основной матрицы системы $\begin{cases} 2x_1 + 3x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 = 3 \\ 3x_2 - x_3 = -1 \end{cases}$ равен…

1) 13; 2) 0; 3) – 14; 4) – 17.

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

*Вопросы открытого типа*

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

4. Линейные операции над векторами
5. Действия над векторами, заданными координатами.
3. Скалярное произведение векторов.
4. Проекция вектора на ось

*Задания комбинированного типа.*

1.

| № п.п | Содержание задания |
|---|---|
| 1. | Если скалярное произведение двух ненулевых векторов $\bar{a}$ и $\bar{b}$ равно нулю, то векторы<br>1) коллинеарные;<br>2) перпендикулярные;<br>3) компланарные;<br>4) пересекаются. |
| 2. | Векторы $\bar{a} = (1; -2; \alpha; 2)$, $\bar{b}$ =(-2;4;6;-4) параллельны, если $\alpha$ равно…<br>1) – 3; 2) – 6; 3) – 1; 4) 3. |

Задания закрытого типа.

Тестовые задания.

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 букву выбранного варианта ответа (а)).

Если длина отрезка АВ равна 5, то координаты начала и конца отрезка могут быть равны соответственно…

1) A(0;5) и B(5;0); 2) A(1;3) и B(-1;-2);
3) A(0;0) и B(5;5); 4) A(-1;0) и B(2;4).

Если $\bar{a} = \bar{i} - 2\bar{j} + 8\bar{k}, \bar{b} = \bar{i} - 6\bar{j} - 2\bar{k},$ тогда вектор $\bar{a} + \bar{b}$ имеет вид…

1) $2\bar{i} - 2\bar{j} + 3\bar{k}$;
2) $2\bar{i} - 4\bar{j} + 3\bar{k}$;
3) $2\bar{i} - 8\bar{j} + 6\bar{k}$;
4) $2\bar{i} - 4\bar{j} + 6\bar{k}$.

Вектор $\vec{a} = (1;2;-2)$ перпендикулярен вектору $\vec{b} = (4;-1;\lambda)$, если $\lambda$ равно
1) – 2; 2) – 4; 3) – 1; 4) 1.

Даны векторы: $\bar{a} = (2,1,-3), \bar{b} = (4,\ 2,-6),\ \bar{c} = (4,-2,6)$
$\bar{d} = (8,4,-12), \bar{e} = (8,-4,12)$. Какие из этих векторов коллинеарные?
1) $\bar{a}$ и $\bar{c}$; 2) $\bar{a}$ и $\bar{b}$; 3) $\bar{b}$, $\bar{a}$, $\bar{d}$; 4) $\bar{c}$, $\bar{d}$, $\bar{e}$.

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

*Вопросы открытого типа*

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

| № п.п. | Вопрос |
|---|---|
| 1. | Какая функция называется бесконечно большой величиной? |
| 2. | Какая функция называется бесконечно малой величиной? |
| 3. | Что называется точкой разрыва функции? |
| 4. | Сформулируйте свойства непрерывной функции одной переменной? |

*Задания комбинированного типа*

| № | Содержание задания |
|---|---|

| п.п. | |
|---|---|
| 1. | Функция $y = f(x)$ называется непрерывной в точке $x_0$, если:<br>1) она определена в некоторой окрестности этой точки и $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = \infty$<br>*2)* она определена в некоторой окрестности этой точки и $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = x_0$<br>*3)* она определена в некоторой окрестности этой точки и $\lim\limits_{x \to \infty} f(x) = f(x_0)$<br>*4)* она определена в некоторой окрестности этой точки и $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = f(x_0)$. |
| 2. | Выберите правильные утверждения:<br>1) График четной функции несимметричен относительно оси ординат*;*<br>2) Функция, не являющаяся четной и ни нечетной называется функцией общего вида;<br>3) Для периодической функции $y = f(x)$, если существует число T ≠ 0, такое что для любого $x \in D(f)$ справедливо равенство f$(x + T) = f(x)$*;*<br>4) Функция $y = f(x)$ называется убывающей на области определения $D(f)$, если для любых значений $x_1, x_2 \in D(f)$, таких, что $x_1 > x_2$, справедливо неравенство $f(x_1) > f(x_2)$;<br>5) *Функция $y = f(x)$ называется нечетной, если для любого $x \in D(f)$ справедливо равенство $f(-x) = f(x)$.* |

*Задания закрытого типа.*

*Тест.*

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 выбранного варианта ответа (1)).

Областью определения функции $y = \sqrt{\log_2 x}$ является множество

1) $(0, \infty)$; 2) $(0,1) \cup (1, \infty)$; 3) $[0, \infty)$; 4) $[1, \infty)$.

Значение предела $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{x^2 - 1}{x - 1}$ равно…

1) ∞; 2) 0; 3) 2; 4) 1.

Если $\lim\limits_{x \to -7} f(x) = +\infty$, то $\lim\limits_{x \to -7} \dfrac{x}{f(x)}$ равен:

1) – 7; 2) – ∞; 3) + ∞; 4) 0.

. Число точек разрыва функции $y = \dfrac{1}{(x+3)^2}$ равно

1) 4; 2) 3; 3) 0; 4) 1.

**Тема 6. Дифференциальное исчисление. ОПК-5.1.**

*Вопросы открытого типа*

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

| № п.п. | Вопрос |
|---|---|
| 1. | Что называется производной функции одной переменной? |
| 2. | Сформулируйте правило дифференцирования сложной функции |
| 3. | Основные правила дифференцирования функции одной переменной |
| 4. | Производные высших порядков |

*Задания комбинированного типа.*

| № п.п. | Содержание задания |
|---|---|
| 1. | Угловой коэффициент касательной проведенной к графику функции $y = f(x)$ в некоторой точке, равен<br>1) значению функции в этой точке;<br>2) дифференциалу функции в этой точке;<br>3) отношению значения функции к значению аргумента этой точки;<br>4) значению производной функции в этой точке;<br>5) производной тангенса угла наклона касательной проведенной к графику функции в этой точке. |
| 2. | Достаточным условием вогнутости графика дважды дифференцируемой функции $y = f(x)$ является выполнение неравенства:<br>1) $f''(x) > 0$; 2) $f''(x) < 0$; 3) $f''(x) = 0$;<br>4) $f'(x) = 0$; 5) $f'(x) < 0$; 6) $f'(x) > 0$. |

*Задания закрытого типа.*

Тест.

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 выбранного варианта ответа (1)).

Производная функции $y = 2x^4 + \sqrt{x} + 3$ имеет вид

1) $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}} + 3$;  2) $x^3 + \frac{1}{\sqrt{x}}$;

3) $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$;  4) $4x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$.

Производная произведения $y = (x^2 - 2)\sin x$ равна
1) $2x \cdot sinx - (x^2 - 2) \cdot cosx$;
2) $x^2 \cdot sinx + (x^2 - 2) \cdot cosx$;
3) $2x \cdot sinx + (x^2 - 2) \cdot cosx$;
4) $x \cdot sinx + x^2 \cdot cosx$.

Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 4 + 10t + e^{7-t}$, где $x(t)$ - координата точки в момент времени t. Тогда скорость точки при t = 7 равна
1) 11; 2) 13; 3) 75; 4) 9.

Производная второго порядка функции с имеет вид
1) $\frac{3}{x}$; 2) $-\frac{1}{3x^2}$; 3) $-\frac{1}{x^2}$; 4) $\frac{1}{x^2}$.

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

*Вопросы открытого типа*

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

| № п.п. | Вопрос |
|---|---|
| 1. | Что называется неопределенным интегралом от функции одной переменной? |
| 2. | Свойства неопределенного интеграла. |
| 3. | Метод замены переменной |
| 4. | Метод интегрирования по частям |

*Задания комбинированного типа*

| № п.п. | Содержание задания |
|---|---|
| 1. | Выберите правильные утверждения:<br>1) Совокупность всех первообразных для функции $f(x)$ называется определенным интегралом;<br>2) Если $\int f(x)dx = F(x) + C$, то $\int f(ax+b)dx = \frac{1}{a}F(ax+b) + C$;<br>3) Если $F(x)$ – первообразная для функции $f(x)$, то функция $F(x) + \mathrm{C}$, где $\mathrm{C}$ - некоторая постоянная, также первообразная для функции $f(x)$;<br>4) Операция нахождения неопределенного интеграла от данной функции называется дифференцированием. |
| 2. | Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле имеет вид:<br>1) $\int uv'dx = uv + \int vu'dx$;<br>2) $\int uv'dx = uv - \int u'vdx$;<br>3) $\int udv = uv + \int vu'dx$;<br>4) $\int udv = uv - \int vdu$. |

*Задания закрытого типа.*

Тест.
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 букву выбранного варианта ответа (а)).

Множество первообразных функции $f(x)=e^{5x-1}$ имеет вид…

1) $-\frac{1}{5}e^{5x-1}+C$;
2) $-5e^{5x-1}+C$
3) $5e^{5x-1}+C$;
4) $\frac{1}{5}e^{5x-1}+C$

Интеграл $\int\frac{dt}{7-t^2}$ равен…

1) $arctg\frac{t}{\sqrt{7}}+C$
2) $-\frac{1}{2\sqrt{7}}\ln\left|\frac{t-\sqrt{7}}{t+\sqrt{7}}\right|+C$
3) $\frac{1}{2\sqrt{7}}\ln\left|\frac{7-t}{7+t}\right|+C$
4) $\frac{1}{\sqrt{7}}arctg\frac{t}{\sqrt{7}}+C$.

Множество первообразных функций $f(x)=\frac{x-10}{x-2}$ имеет вид…

1) $x-8\,ln|x-2|+C$;
2) $x+8ln|x-2|+C$;
3) $\frac{x^2}{2}-8\,x+C$;
4) $x-8\,ln|x-2|+C$.

Определенный интеграл $\int_0^1(4x^3-6x+3)dx$ равен…

1) 0;
2) – 1;
3) 1;
4) 8.

**Тема 8. Основные понятия теории вероятностей. ОПК ОС – 1**

*Вопросы открытого типа*

1.

| № п.п. | Вопрос |
|---|---|
| 1. | Виды событий. |
| 2. | Какие комбинации составленные из различных элементов множества называются перестановками? |
| 3. | Что такое статистическая вероятность? |
| 4. | Сформулируйте классическое определение вероятности |

1.

*Тестовые задания комбинированного типа*

| № п.п. | Содержание задания |
|---|---|
| 1. | Вероятность достоверного события равна…<br>1) 0<br>2) 1<br>3) 2 |
| 2. | Бросают 2 монеты. События А – «герб на первой монете» и В – «цифра на второй монете» являются:<br>1) несовместными 2) независимыми 3) совместными 4) зависимыми |

*Задания закрытого типа*

| № п.п. | Содержание задания |
|---|---|
| 1. | Вероятность наступления некоторого события не может быть равна…<br>1) 1 2) 0,5 3) 2 4) 0 |
| 2. | Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 5 очков, равна 1) 0,1 2) $\frac{5}{6}$ 3) $\frac{1}{6}$ 4) $\frac{1}{5}$ |
| 3. | Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна …<br>1) $\frac{5}{6}$ 2) $\frac{1}{6}$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) $\frac{1}{3}$ |
| 4. | Количество перестановок из букв слова «свитер», в которых буква «р» на первом месте, а буква «с» – в конце слова, равно…<br>1) 625 2) 720 3) 24 4) 120 |

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* | Отлично/зачтено |

* БРС при изучении дисциплины не предусмотрено.

| | |
|---|---|
| *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* | |
| *Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент 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.* | Хорошо/зачтено |
| *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 практических заданий.* | Удовлетворительно /зачтено |
| *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. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.* | Неудовлетворительно/не зачтено |

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (при необходимости).

Не требуются.

## 7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Процесс освоения дисциплины складывается из лекционных и практических занятий, а также самостоятельной работы обучающихся. К формам самостоятельной работы относятся подготовка к практическим занятиям, подготовка доклада по определенной теме, подготовка к тестированию и пр.

Практическое занятие подразумевает решение типовых задач, разбор определенных ситуаций. В занятии участвует вся группа, поэтому задание распределяется на весь коллектив. При подготовке к практическим занятиям следует активно пользоваться

справочной (энциклопедиями, словарями и пр.) и научной литературой, периодическими изданиями.

Подготовка доклада по теме, определяемой преподавателем, может сопровождаться презентацией, выполненной при помощи программы Microsoft PowerPoint. Подготовка доклада-презентации позволяет обучающемуся основательно изучить интересующий его вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, приобрести навыки устной речи и научного обоснования изучаемой проблемы. При подготовке доклада необходимо определить цель и сформулировать задачи исследования. В конце доклада-презентации требуется сделать вывод. Доклады-презентации могут зачитываться и обсуждаться на практических (семинарских) занятиях, студенческих научных конференциях.

Подготовка к тестам контроля знаний требует от обучающихся тщательного изучения материала по теме или блоку.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя калькуляторами. Время подготовки ответа при сдаче экзамена должно составлять 40 минут (по желанию обучающегося время подготовки ответа может быть сокращено).

Студенту необходимо внимательно изучить вопросы к экзамену, структурировать теоретический материал, составить план его представления. Исследуемый вопрос излагать с позиции значения для профессиональной деятельности. При этом важно показать знание не только теории вопроса, но и практическое применение.

Результат по сдаче экзамена объявляется студенту после ответа, вносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

## 8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература


1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21606-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/581814 (дата обращения: 13.10.2025).
2. Клюшин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Практический курс : учебник и практикум для вузов / В. Л. Клюшин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18105-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559798 (дата обращения: 13.10.2025).
3. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 644 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19720-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/569134 (дата обращения: 13.10.2025).
4. Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов : учебник и практикум для вузов / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20042-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/557492 (дата обращения: 13.10.2025).
5. Плотникова, Е. Г. Математический анализ для экономического бакалавриата : учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19363-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563950 (дата обращения: 13.10.2025).

6. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559584 (дата обращения: 13.10.2025).
7. Ковалев, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов : учебник и практикум для вузов / Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общей редакцией Г. А. Медведева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 284 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01082-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560103 (дата обращения: 13.10.2025).
8. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/565694 (дата обращения: 13.10.2025).

8.2. Дополнительная литература

1. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560816 (дата обращения: 13.10.2025).
2. Малугин, В. А. Линейная алгебра: практический курс для экономистов : учебник и практикум для вузов / В. А. Малугин, Я. А. Рощина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 361 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19706-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560578 (дата обращения: 13.10.2025).
3. Павлюченко, Ю. В. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан, В. И. Михеев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18373-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559796 (дата обращения: 13.10.2025).
4. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16714-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562827 (дата обращения: 13.10.2025).

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Использование не предполагается**.**

8.4 Интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс: http://www.consultant.ru/
2. Университетская библиотека ONLINE: http://www.biblioclub.ru/

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

Алтайский филиал РАНХиГС имеет комплексное современное материально-техническое оснащение, призванное поддерживать разные форматы обучения и позволяющее кардинально трансформировать учебный процесс, выходя далеко за пределы традиционной лекционной модели. Филиал располагает учебными аудиториями для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов, а также специализированными помещениями, такими как (компьютерный класс, электронный зал для самостоятельной работы).

Оснащение учебных аудиторий и иных помещений в Алтайском филиале РАНХиГС представлено современными технологиями и оборудованием, включая интерактивные панели и доски, системы видеоконференцсвязи, звуковое оборудование и высокоскоростной Wi-Fi, проекторы или ЖК-панели, а также удобную и эргономичную мебель. Все учебные аудитории оснащены компьютерным оборудованием и лицензионным программным обеспечением. При реализации дисциплины Б1.О.09 Высшая математика используются следующее программное обеспечение и информационно-справочные системы: (Microsoft Windows, Р7-Офис, Microsoft Office).