ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00F6B0116E8D11E5AD8CF91B04082841D3
Владелец: Бобушев Сергей Алексеевич
Действителен: с 19.05.2026 до 12.08.2027

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
_____ И.А. Сизько
«22» июня 2026 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|---|---|
| по дисциплине | **Б1.ОД.9 Высшая математика** |
| | *(шифр и название дисциплины)* |
| Направление подготовки | 23.03.01 Технология транспортных процессов |
| Квалификация (степень) | Бакалавр |
| Профиль подготовки | Организация перевозок и управление на воздушном транспорте |
| Кафедра | Социально-экономических дисциплин |
| Курс обучения | 1 |
| Форма обучения | заочная |

Ростов-на-Дону, 2026 г.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1. Цель дисциплины:** | Освоение методов математического анализа, критической оценки данных и моделирования транспортных процессов в рамках УК-1.2 и ОПК-1.2. | | | |
| **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы** | Б1.О.Д.9 — обязательная часть. ЗФО: 1 курс, 1 семестр. База: школьная математика. Последующие дисциплины: прикладная математика, физика, статистика, моделирование процессов. | | | |
| **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями** | | | | |
| **Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции), формируемые в рамках дисциплины** | **Индикаторы достижения компетенций** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** | **Оценочные средства** | |
| | | | **текущего контроля[1]** | **промежуточной аттестации** |
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.2. Использует методы математического анализа для обработки данных | Знать: методы математического анализа и основы обработки числовых данных. Уметь: применять методы математического анализа при обработке данных и проверять результаты. Владеть: приёмами математического анализа и интерпретации расчётов. | Тесты Т1.01–Т1.10; практико-ориентированные задания П01–П10. | Тесты Э1.01–Э1.10; письменный опрос ПО1–ПО5, задания 2–4. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2. Выполняет критический анализ и синтез данных, выявляя причинно-следственные связи | Знать: методы критического анализа, основы логики и системного мышления. Уметь: анализировать данные, выявлять причинно-следственные связи, синтезировать выводы. Владеть: методами анализа и синтеза информации. | Тесты Т2.01–Т2.10; практико-ориентированные задания П01–П10. | Тесты Э2.01–Э2.10; письменный опрос ПО1–ПО5, задание 1. |

## 4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

*4.1 для заочной формы обучения*

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины | Курс (семестр) | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | Пр | Лаб | СРС | |
| 1 | Матрицы, определители и системы линейных уравнений | 1 (1) | 2 | 2 | 0 | 16 | П01; тесты по графику контроля |
| 2 | Векторная алгебра и аналитическая геометрия | 1 (1) | 0 | 0 | 0 | 11 | П02; тесты по графику контроля |
| 3 | Функции, пределы и непрерывность | 1 (1) | 0 | 0 | 0 | 11 | П03; тесты по графику контроля |
| 4 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 1 (1) | 2 | 2 | 0 | 16 | П04; тесты по графику контроля |
| 5 | Функции нескольких переменных | 1 (1) | 0 | 0 | 0 | 10 | П05; тесты по графику контроля |
| 6 | Неопределённый интеграл | 1 (1) | 0 | 0 | 0 | 11 | П06; тесты по графику контроля |
| 7 | Определённый и несобственный интегралы | 1 (1) | 2 | 2 | 0 | 13 | П07; тесты по графику контроля |
| 8 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | 1 (1) | 0 | 0 | 0 | 11 | П08; тесты по графику контроля |
| 9 | Числовые и степенные ряды | 1 (1) | 0 | 0 | 0 | 10 | П09; тесты по графику контроля |

| № п/п | Раздел дисциплины | Курс (семестр) | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | Пр | Лаб | СРС | |
| 10 | Обработка данных и простые модели транспортных процессов | 1 (1) | 0 | 0 | 0 | 11 | П10; тесты по графику контроля |
| 11 | Промежуточная аттестация — экзамен (тесты и письменный опрос) | 1 (1) | 0 | 0 | 0 | 12 | — |
| | ИТОГО | | 6 | 6 | 0 | 132 | Экзамен |

**Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций**

*для заочной формы обучения*

| № п/п | Разделы дисциплины, темы, (наименования) | Количество часов | Компетенции (знания, умения, навыки) | | Σ *общее количество компетенций* |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ОПК-1 | УК-1 | |
| 1 | Матрицы, определители и системы линейных уравнений | 20 | + | + | 2 |
| 2 | Векторная алгебра и аналитическая геометрия | 11 | + | + | 2 |
| 3 | Функции, пределы и непрерывность | 11 | + | + | 2 |
| 4 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 20 | + | + | 2 |
| 5 | Функции нескольких переменных | 10 | + | + | 2 |
| 6 | Неопределённый интеграл | 11 | + | + | 2 |
| 7 | Определённый и несобственный интегралы | 17 | + | + | 2 |
| 8 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | 11 | + | + | 2 |
| 9 | Числовые и степенные ряды | 10 | + | + | 2 |
| 10 | Обработка данных и простые модели транспортных процессов | 11 | + | + | 2 |
| 11 | Подготовка к экзамену; тесты и письменный опрос | 12 | + | + | 2 |
| | ИТОГО | 180 | + | + | 2 |

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание дисциплины по темам**

| Наименование темы | Содержание | Формы проведения занятий |
|---|---|---|
| Тема 1. Матрицы, определители и системы линейных уравнений | Матрицы и операции над ними. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Обратная матрица. Элементарные преобразования и ранг матрицы. Системы линейных уравнений, совместность и число решений. Методы Гаусса и Крамера; условия их применения. Запись баланса ресурсов в матричной форме. Проверка решения подстановкой, смысл неотрицательности и целочисленности переменных в прикладной задаче. Критическая проверка исходных данных, допущений и полученного вывода. | Лекции, практические занятия; самостоятельная работа. ЗФО: обзор ключевых методов, остальное — СРС. |
| Тема 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия | Векторы, координаты и длина вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения, их геометрический смысл. Уравнения прямой и плоскости; углы и расстояния. Прямые на плоскости, взаимное расположение. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Координатная модель перемещения по территории транспортного объекта. Различие геометрического расстояния и длины допустимого маршрута. Критическая проверка исходных данных, допущений и полученного вывода. | Лекции, практические занятия; самостоятельная работа. ЗФО: обзор ключевых методов, остальное — СРС. |
| Тема 3. Функции, пределы и непрерывность | Функция, область определения, основные элементарные функции, графики. Последовательности и их пределы. Предел функции, односторонние пределы, бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах; замечательные пределы и эквивалентные бесконечно малые. Непрерывность и точки разрыва. Кусочно заданные зависимости. Проверка согласования формулы с областью определения и физическим смыслом параметров. Критическая проверка исходных данных, допущений и полученного вывода. | Лекции, практические занятия; самостоятельная работа. ЗФО: обзор ключевых методов, остальное — СРС. |

| Наименование темы | Содержание | Формы проведения занятий |
|---|---|---|
| Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Производная, её геометрический смысл и смысл скорости изменения величины. Производные суммы, произведения, частного, сложной и обратной функций. Таблица производных. Дифференциал и приближённые вычисления; производные высших порядков. Теоремы о среднем значении и правило Лопиталя с условиями применения. Монотонность, локальные экстремумы, выпуклость, перегибы и асимптоты. Исследование функции и построение графика. Поиск наибольшего и наименьшего значений на отрезке; оптимизация показателей транспортного процесса. Критическая проверка исходных данных, допущений и полученного вывода. | Лекции, практические занятия; самостоятельная работа. ЗФО: обзор ключевых методов, остальное — СРС. |
| Тема 5. Функции нескольких переменных | Функции двух и нескольких переменных, область определения и линии уровня. Частные производные первого и второго порядков, градиент, полный дифференциал. Оценка чувствительности результата к изменению параметров. Стационарные точки функции двух переменных; необходимое и достаточное условия локального экстремума. Различие свободного и ограниченного выбора переменных. Исследование простой функции затрат от двух управляемых параметров. Критическая проверка исходных данных, допущений и полученного вывода. | Лекции, практические занятия; самостоятельная работа. ЗФО: обзор ключевых методов, остальное — СРС. |
| Тема 6. Неопределённый интеграл | Первообразная и неопределённый интеграл. Основные свойства и таблица интегралов. Непосредственное интегрирование, замена переменной и интегрирование по частям. Простейшие рациональные функции и разложение на элементарные дроби. Проверка результата дифференцированием. Восстановление зависимости по заданной скорости изменения; определение постоянной по начальному условию. Критическая проверка исходных данных, допущений и полученного вывода. | Лекции, практические занятия; самостоятельная работа. ЗФО: обзор ключевых методов, остальное — СРС. |

| Наименование темы | Содержание | Формы проведения занятий |
|---|---|---|
| Тема 7. Определённый и несобственный интегралы | Определённый интеграл как предел интегральных сумм. Свойства, геометрический смысл, формула Ньютона–Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Площадь плоской фигуры и среднее значение функции. Расчёт объёма потока по его интенсивности с согласованием единиц измерения. Метод трапеций для табличных данных; различие точного результата и приближения. Несобственные интегралы первого и второго рода, определение сходимости через предел. Критическая проверка исходных данных, допущений и полученного вывода. | Лекции, практические занятия; самостоятельная работа. ЗФО: обзор ключевых методов, остальное — СРС. |
| Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения | Порядок дифференциального уравнения, общее и частное решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными и линейные уравнения первого порядка. Уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: характеристическое уравнение и виды корней. Проверка решения подстановкой и начальными условиями. Балансовая динамическая модель накопления; ограничения модели при достижении нулевой очереди. Критическая проверка исходных данных, допущений и полученного вывода. | Лекции, практические занятия; самостоятельная работа. ЗФО: обзор ключевых методов, остальное — СРС. |
| Тема 9. Числовые и степенные ряды | Числовой ряд, частичные суммы, сходимость и необходимый признак сходимости. Геометрический и обобщённый гармонический ряды. Признаки сравнения, Даламбера и Коши для положительных рядов. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница; абсолютная и условная сходимость. Степенной ряд, радиус и интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена; приближённое вычисление функций с оценкой остатка. Критическая проверка исходных данных, допущений и полученного вывода. | Лекции, практические занятия; самостоятельная работа. ЗФО: обзор ключевых методов, остальное — СРС. |

| Наименование темы | Содержание | Формы проведения занятий |
|---|---|---|
| Тема 10. Обработка данных и простые модели транспортных процессов | Этапы моделирования: постановка задачи, выделение переменных, выбор зависимости, расчёт, проверка и интерпретация. Единицы измерения, диапазоны параметров и допустимые решения. Табличное представление результатов наблюдений, среднее и размах; отличие среднего числа пассажиров от интенсивности потока. Линейная интерполяция и ограничения экстраполяции. Простые модели потребности в ресурсах, изменения пассажиропотока, накопления очереди и затрат. Сопоставление результата с наблюдениями и проверка чувствительности. Математическая модель как приближение; разграничение учебной модели и эксплуатационного решения. Критическая проверка исходных данных, допущений и полученного вывода. | Лекции, практические занятия; самостоятельная работа. ЗФО: обзор ключевых методов, остальное — СРС. |

**5.2. Тематика и виды самостоятельной работы по дисциплине**

| Наименование темы | Виды самостоятельной работы |
|---|---|
| Тема 1. Матрицы, определители и системы линейных уравнений | Изучение литературы из раздела 6; конспект методов и условий применимости. Решение П01, проверка данных и допущений, письменный вывод. Тесты по ОПК-1.2 и УК-1.2 согласно графику текущего контроля. Объём СРС: ЗФО — 20 ч. |
| Тема 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия | Изучение литературы из раздела 6; конспект методов и условий применимости. Решение П02, проверка данных и допущений, письменный вывод. Тесты по ОПК-1.2 и УК-1.2 согласно графику текущего контроля. Объём СРС: ЗФО — 14 ч. |
| Тема 3. Функции, пределы и непрерывность | Изучение литературы из раздела 6; конспект методов и условий применимости. Решение П03, проверка данных и допущений, письменный вывод. Тесты по ОПК-1.2 и УК-1.2 согласно графику текущего контроля. Объём СРС: ЗФО — 14 ч. |
| Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Изучение литературы из раздела 6; конспект методов и условий применимости. Решение П04, проверка данных и допущений, письменный вывод. Тесты по ОПК-1.2 и УК-1.2 согласно графику текущего контроля. Объём СРС: ЗФО — 18 ч. |
| Тема 5. Функции нескольких переменных | Изучение литературы из раздела 6; конспект методов и условий применимости. Решение П05, проверка данных и допущений, письменный вывод. Тесты по ОПК-1.2 и УК-1.2 согласно графику текущего контроля. Объём СРС: ЗФО — 12 ч. |
| Тема 6. Неопределённый интеграл | Изучение литературы из раздела 6; конспект методов и условий применимости. Решение П06, проверка данных и допущений, письменный вывод. Тесты по ОПК-1.2 и УК-1.2 согласно графику текущего контроля. Объём СРС: ЗФО — 14 ч. |
| Тема 7. Определённый и несобственный интегралы | письменный вывод. Тесты по ОПК-1.2 и УК-1.2 согласно графику текущего контроля. Объём СРС: ЗФО — 16 ч. |

| | |
|---|---|
| Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения | Изучение литературы из раздела 6; конспект методов и условий применимости. Решение П08, проверка данных и допущений, письменный вывод. Тесты по ОПК-1.2 и УК-1.2 согласно графику текущего контроля. Объём СРС: ЗФО — 14 ч. |
| Тема 9. Числовые и степенные ряды | Изучение литературы из раздела 6; конспект методов и условий применимости. Решение П09, проверка данных и допущений, письменный вывод. Тесты по ОПК-1.2 и УК-1.2 согласно графику текущего контроля. Объём СРС: ЗФО — 12 ч. |
| Тема 10. Обработка данных и простые модели транспортных процессов | Изучение литературы из раздела 6; конспект методов и условий применимости. Решение П10, проверка данных и допущений, письменный вывод. Тесты по ОПК-1.2 и УК-1.2 согласно графику текущего контроля. Объём СРС: ЗФО — 14 ч. |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Повторение тем 1–10 и тренировочное решение письменного опроса по образцу ПО1–ПО5. ЗФО — 12 ч. Экзамен в 1 семестре. |

**6. Перечень литературы, в том числе для самостоятельной работы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

| **I. Основная литература** |
|---|
| Шнарева Г.В. Высшая математика: Учебник — Учебник — Ай Пи Ар Медиа, 2023 — 177 с. — ISBN 978-5-4497-2329-1 URL: https://www.iprbookshop.ru/books/132560/details |
| **II. Дополнительная литература** |
| Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебное пособие — Учебное пособие — Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023 — 89 с. — ISBN 978-5-7731-1088-0 URL: https://www.iprbookshop.ru/books/131019/details |
| Козлова В. С. Высшая математика: пособие по изучению дисциплины, выполнению письменных опросов и варианты заданий — М.: МГТУ ГА, 2014. — 48 с. — URL: http://storage.mstuca.ru/xmlui/handle/123456789/3788 |

| **III. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)** |
|---|
| 1. Министерство транспорта Российской Федерации: [сайт]. - URL: https://mintrans.gov.ru |
| 2. Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация): [сайт]. - URL: https://favt.gov.ru |
| 3. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ // КонсультантПлюс: [сайт]. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/ |
| 4. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей»: приказ Минтранса России от 28.06.2007 № 82 // КонсультантПлюс: [сайт]. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_71492/ |
| 5. Государственная корпорация по организации воздушного движения: [сайт]. - URL: https://gkovd.ru |
| 6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: [сайт]. - URL: https://cyberleninka.ru |
| 7. ЭБС IPRbooks: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru |
| 8. АвиаПорт: отраслевые новости и база данных воздушного транспорта: [сайт]. - URL: https://www.aviaport.ru |
| 9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [сайт]. - URL: https://elibrary.ru |
| 10. Российская государственная библиотека: [сайт]. - URL: https://www.rsl.ru |
| **IV. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем** |
| Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition», очередное обновление 1.7, операционное исполнение «Орёл» (РУСБ.10015-10) — операционная система персональных компьютеров дисплейных классов и кафедр филиала; включена в Единый реестр российских программ (правообладатель — ООО «РусБИТех-Астра»); лицензионный договор филиала (для набора 2026 года — лицензионный договор со спецификацией: 50 лицензий для образовательных организаций, вариант «Орёл», обновления Тип 1 на 36 месяцев). |
| LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Base, Draw) (в составе дистрибутива ОС Astra Linux; свободная лицензия MPL 2.0) — подготовка текстовых документов, электронные таблицы, математическая и статистическая обработка данных учебных расчётов, подготовка презентационных материалов, учебные базы данных, векторная графика и схемы, создание и просмотр PDF-документов. |
| Inkscape (в составе дистрибутива ОС Astra Linux; свободная лицензия GPL v3) — векторная графика, чертежи, схемы. |
| GIMP (в составе дистрибутива ОС Astra Linux; свободная лицензия GPL v3) — растровая графика, обработка изображений. |
| VLC media player (в составе дистрибутива ОС Astra Linux; свободная лицензия GPL v2) — воспроизведение учебных видео- и аудиоматериалов. |
| Mozilla Firefox (в составе дистрибутива ОС Astra Linux; свободная лицензия MPL 2.0) — браузер; доступ к электронной информационно-образовательной среде, электронным учебным курсам и ресурсам сети «Интернет». |
| Специальные внешние профессиональные базы данных и информационные справочные системы для освоения дисциплины не требуются; поиск учебной информации выполняется с использованием ресурсов сети «Интернет» и электронно-библиотечной системы, перечисленных в настоящем разделе. |

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины включает лекции, практические занятия и самостоятельную работу; лабораторные работы, курсовая работа и курсовой проект учебным планом не предусмотрены.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде и включать в себя:

На лекциях фиксируйте определения, условия применимости и этапы решения. После занятия воспроизведите решение и проверьте его подстановкой, дифференцированием либо оценкой порядка величины.

На практических занятиях выполняйте П01–П10: запишите исходные данные, формулу или модель, расчёт, проверку и краткий вывод. Отдельно укажите допущение или ограничение модели.

- текущий контроль;

- промежуточную аттестацию.

Лекции включают объяснение, вывод основных формул и совместный разбор учебных примеров.

*Практические занятия включают индивидуальное решение, разбор ошибок и проверку моделей и расчётов.*

*Текущий контроль включает тесты и практико-ориентированные задания. Проверяются результаты по ОПК-1.2 и УК-1.2 на этапе формирования в дисциплине.*

*ЗФО: 1 курс, 1 семестр. Форма промежуточной аттестации — экзамен. Оценочные средства — тесты и письменный опрос. Экзамен включает 20 тестовых заданий (по 10 на каждый индикатор) и один из пяти вариантов письменного опроса. Время: 30 минут на тесты, 60 минут на письменный опрос. Разрешён непрограммируемый калькулятор; справочники и готовые решения не используются. Условия и критерии одинаковы. Письменный опрос обязательна для проверки УК-1.2 и ОПК-1.2 по матрице.*

*Самостоятельная работа* обучающихся по дисциплине подразделяется на самостоятельную работу обучающегося под непосредственным руководством и контролем преподавателя; самостоятельную работу, которую обучающийся организует по своему усмотрению, без непосредственного руководства и контроля со стороны преподавателя.

*Материалы и выполненные задания могут передаваться через электронную информационно-образовательную среду университета.*

*1. Работа с основной и дополнительной литературой: изучите соответствующий теме раздел, выпишите определения и условия применения методов, разберите приведённые примеры.*

При изучении литературы по выбранной теме используется не вся информация, в ней заключенная, а только та, которая имеет непосредственное отношение к теме занятия семинарского типа и является потому наиболее ценной и полезной. Таким образом, критерием оценки прочитанного является возможность его практического использования в учебной работе.

Работая над каким-либо частным вопросом или разделом, необходимо видеть его связь с проблемой в целом, а, рассматривая широкую проблему, уметь делить ее на части, каждую из которых продумывать в деталях.

*2. Практико-ориентированные задания П01–П10 выполняются с записью исходных данных, модели, решения и проверки. Отдельно укажите допустимые выводы и недостающие данные.*

Выполненные задания представляются преподавателю в письменной форме или через электронную информационно-образовательную среду. П01–П05 сдаются в первом периоде текущего контроля, П06–П10 — во втором.

*3. Проверка учебной модели при выполнении П01–П10: сопоставьте ответ с исходными данными, единицами и ограничениями. Отделяйте наблюдение от допущения и причинного объяснения.*

*4. Тестирование: по 10 заданий на ОПК-1.2 и УК-1.2. В каждом текущем блоке 6 заданий с одним ответом, 2 с несколькими и 2 на соответствие. Первый период — задания 01–05 каждого блока, второй — 06–10. За полный правильный ответ — 1 балл, иначе — 0. На экзамене используются отдельные блоки Э1–Э3 по форме макета: 4 задания с выбором ответа, 4 открытых, 1 на соответствие и 1 на последовательность.*

*5. Подготовка к экзамену: повторите основные методы тем 1–10, выполните тренировочные задания. Экзаменационные тесты проверяют оба индикатора; письменный опрос содержит анализ данных, два простых расчёта и транспортную модель.*

На экзамене выполните назначенный вариант самостоятельно. Решения и критерии в ФОС служат преподавателю для проверки; обучающемуся выдаются только условия заданий.

Оценочные материалы, ключи и подробные процедуры приведены в отдельном фонде оценочных средств по дисциплине «Высшая математика».

Текущий контроль — 60 баллов: тесты Т1.01–Т2.10 (20 заданий по 1 баллу) и П01–П10 (10 заданий по 4 балла). Первый период: задания 01–05 каждого тестового блока и П01–П05 — 30 баллов; второй: задания 06–10 каждого блока и П06–П10 — 30 баллов. Экзамен — 40 баллов: тесты Э1.01–Э2.10 — 10 баллов, один письменный опрос ПО1–ПО5 — 30 баллов. За экзаменационные тесты: число правильных ответов / 3. Итоговый рейтинг — сумма текущего и экзаменационного баллов, максимум 100. Для положительной оценки нужны не менее 24 баллов за экзамен и не менее 60 суммарно. Иначе — «неудовлетворительно». Оценки: 90–100 — «отлично»; от 75 до менее 90 — «хорошо»; от 60 до менее 75 — «удовлетворительно»; менее 60 — «неудовлетворительно». Расчёт ведётся без промежуточного округления. Повторное выполнение заменяет прежний результат, баллы не удваиваются.

ОПК-1.2 и УК-1.2 совпадают в двух последних матрицах. Их проверка в высшей математике относится к этапу формирования. Промежуточный письменный опрос для ОПК-1.2 и УК-1.2 предусмотрена матрицей формирования компетенций.

1 семестр — заочная форма обучения

| **Этап оценивания** | **Виды учебно-познавательной деятельности** | **Оценочные средства** | **Максимальная рейтинговая оценка (%)** |
|---|---|---|---|
| Первый период (текущий контроль) | Тестирование; решение П01–П05 | Т1.01–Т1.05; Т2.01–Т2.05; П01–П05 | 30 |
| Второй период (текущий контроль) | Тестирование; решение П06–П10 | Т1.06–Т1.10; Т2.06–Т2.10; П06–П10 | 30 |
| Третий период (промежуточная аттестация) | Экзамен: тестирование и письменный опрос | Э1.01–Э2.10 — 10 баллов; ПО1–ПО5 (один вариант) — 30 баллов | 40 |

Перевод рейтинговой оценки, набранной обучающимся в рамках балльно-рейтинговой системы оценки результатов его обучения по дисциплине, в 5-балльную шкалу осуществляется по следующей схеме:

| **Оценка по пятибалльной шкале** | **Рейтинговая оценка** |
|---|---|
| «отлично» | 90–100% |
| «хорошо» | от 75 до менее 90% |
| «удовлетворительно» | от 60 до менее 75% |
| «неудовлетворительно» | менее 60% |

**Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

| **Компетенции** | **Индикаторы достижения компетенций** | **Планируемые результаты обучения** | **Критерии оценивания результатов обучения** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля** | **Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля** | **Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля** | **Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля** |
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.2. Использует методы математического анализа для обработки данных | Знать: методы математического анализа и основы обработки числовых данных. | Допускает грубые ошибки в понимании методов анализа и обработки числовых данных; неверно определяет основные понятия и условия применимости. | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок; знает основы методов анализа и обработки числовых данных, но раскрывает условия и связи неполно. | Демонстрирует базовые знания в области методов анализа и обработки числовых данных; правильно объясняет основные связи, допускает отдельные неточности. | Демонстрирует высокий уровень знаний методов анализа и обработки числовых данных; полно и правильно раскрывает понятия, условия и ограничения. |
| | | Уметь: применять методы математического анализа при обработке данных и проверять результаты. | Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки при вычислении и обработке данных; не получает обоснованного результата. | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок; решает базовые задачи по образцу, но обоснование и проверка неполны. | Умеет применять знания при вычислении и обработке данных; самостоятельно решает основные задачи, проверяет ответ с отдельными недочётами. | Демонстрирует высокий уровень умений при вычислении и обработке данных; самостоятельно выбирает способ, выполняет действия и обосновывает результат. |

| Компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля** | **Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля** | **Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля** | **Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля** |
| | | Владеть: приёмами математического анализа и интерпретации расчётов. | Демонстрирует низкий уровень владения приёмами проверки и интерпретации расчётов; допускает грубые ошибки в последовательности действий. | Владеет начальными навыками проверки и интерпретации расчётов; действует по образцу без грубых ошибок, отдельные действия выполняет неполно. | Владеет базовыми приёмами проверки и интерпретации расчётов; самостоятельно выполняет основные действия и исправляет отдельные ошибки. | Устойчиво владеет приёмами проверки и интерпретации расчётов; последовательно действует самостоятельно, выявляет ошибки и объясняет ограничения. |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять | УК-1.2. Выполняет критический анализ и синтез данных, выявляя причинно- | Знать: методы критического анализа, основы логики и системного мышления. | Допускает грубые ошибки в понимании методов критического анализа и логики; неверно определяет основные понятия и условия применимости. | Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок; знает основы методов критического анализа и логики, но раскрывает условия и связи неполно. | Демонстрирует базовые знания в области методов критического анализа и логики; правильно объясняет основные связи, допускает отдельные неточности. | Демонстрирует высокий уровень знаний методов критического анализа и логики; полно и правильно раскрывает понятия, условия и ограничения. |

| Компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля** | **Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля** | **Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля** | **Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля** |
| системный подход для решения поставленных задач | следственные связи | Уметь: анализировать данные, выявлять причинно-следственные связи, синтезировать выводы. | Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки при анализе данных и обосновании выводов; не получает обоснованного результата. | Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок; решает базовые задачи по образцу, но обоснование и проверка неполны. | Умеет применять знания при анализе данных и обосновании выводов; самостоятельно решает основные задачи, проверяет ответ с отдельными недочётами. | Демонстрирует высокий уровень умений при анализе данных и обосновании выводов; самостоятельно выбирает способ, выполняет действия и обосновывает результат. |
| | | Владеть: методами анализа и синтеза информации. | Демонстрирует низкий уровень владения приёмами анализа и синтеза информации; допускает грубые ошибки в последовательности действий. | Владеет начальными навыками анализа и синтеза информации; действует по образцу без грубых ошибок, отдельные действия выполняет неполно. | Владеет базовыми приёмами анализа и синтеза информации; самостоятельно выполняет основные действия и исправляет отдельные ошибки. | Устойчиво владеет приёмами анализа и синтеза информации; последовательно действует самостоятельно, выявляет ошибки и объясняет ограничения. |

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование учебной аудитории | Описание материально-технической базы учебной аудитории |
|---|---|
| Аудитория для лекционных и практических занятий | *Учебная мебель, доска, средства демонстрации формул, таблиц и графиков. Специализированная лаборатория не требуется.* |
| Помещение для самостоятельной работы | *Рабочие места, компьютер с доступом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду, средство просмотра PDF и редактор электронных таблиц.* |

## 9. Организация образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха учебная информация и задания предоставляются в письменной и визуальной форме. При необходимости допускается ассистент и увеличение времени. Содержание письменного опроса и критерии оценивания сохраняются.*

*Для лиц с нарушением зрения обеспечиваются доступный электронный текст, увеличение шрифта либо озвучивание условий и помощь ассистента. Форма фиксации решения адаптируется к индивидуальным возможностям; состав задач письменного опроса и проверяемые результаты сохраняются.*

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).