**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по УР
_____Ким М.Ю.
«29» _____10_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# МАТЕМАТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Интеллектуальные технологии в разработке программного обеспечения**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 1 семестр | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 50 | 50 | 100 | часов |
| Практические занятия | 64 | 64 | 128 | часов |
| Самостоятельная работа | 66 | 66 | 132 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | 72 | часов |
| Общая трудоемкость | 216 | 216 | 432 | часов |
| (включая промежуточную аттестацию) | 6 | 6 | 12 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр |
|---|---|
| Экзамен | 1 |
| Экзамен | 2 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по УР
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 84526

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных понятий и методов математики, используемых при построении математических моделей в теоретических и экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Развитие аналитического, алгоритмического и логического мышления студентов.
2. Выработка у студентов умения работать с математической литературой.
3. Овладение методами математики, применяемыми при построении математических моделей для решения профессиональных задач, а также в теоретических и экспериментальных исследованиях.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль укрупненной группы специальностей и направлений (general hardskills – GHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.02.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |

Согласована на портале № 84526

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Знает основы логики, математики, физики, вычислительной техники и программирования | Знает основные понятия, объекты и методы математики |
| | ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | Умеет применять математические методы при решении профессиональных задач |
| | ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов | Владеет математическим аппаратом, используемым при разработке математических моделей в профессиональной деятельности |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | |
|---|---|---|---|
| | | 1 семестр | 2 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 228 | 114 | 114 |
| Лекционные занятия | 100 | 50 | 50 |
| Практические занятия | 128 | 64 | 64 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 132 | 66 | 66 |
| Написание конспекта самоподготовки | 34 | 18 | 16 |
| Подготовка к тестированию | 52 | 28 | 24 |
| Подготовка к контрольной работе | 46 | 20 | 26 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 72 | 36 | 36 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 432 | 216 | 216 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 12 | 6 | 6 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

Согласована на портале № 84526

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | | |
| 1 Элементы теории линейных пространств. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений | 10 | 22 | 12 | 44 | ОПК-1 |
| 2 Функции в линейном пространстве | 6 | 6 | 8 | 20 | ОПК-1 |
| 3 Приложение линейной алгебры к задачам аналитической геометрии | 6 | 8 | 10 | 24 | ОПК-1 |
| 4 Введение в математический анализ | 10 | 12 | 12 | 34 | ОПК-1 |
| 5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 10 | 8 | 12 | 30 | ОПК-1 |
| 6 Дифференциальное исчисление функции многих переменных | 8 | 8 | 12 | 28 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | 50 | 64 | 66 | 180 | |
| **2 семестр** | | | | | |
| 7 Неопределенный интеграл | 6 | 12 | 14 | 32 | ОПК-1 |
| 8 Определенный интеграл. Несобственные интегралы. | 8 | 8 | 12 | 28 | ОПК-1 |
| 9 Дифференциальные уравнения | 18 | 20 | 18 | 56 | ОПК-1 |
| 10 Интегральное исчисление функций многих переменных. | 6 | 6 | 10 | 22 | ОПК-1 |
| 11 Ряды | 8 | 14 | 10 | 32 | ОПК-1 |
| 12 Тригонометрические ряды Фурье | 4 | 4 | 2 | 10 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | 50 | 64 | 66 | 180 | |
| Итого | 100 | 128 | 132 | 360 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |

Согласована на портале № 84526

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Элементы теории линейных пространств. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений | Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n, свойства определителя. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Размерность линейных пространств. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Аффинные пространства. Евклидовы и нормированные линейные пространства. Формулы перехода от одного базиса к другому. Линейное пространство геометрических векторов. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение определенных систем. Матричная форма записи и матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Решение неопределенных систем. Понятие общего и частного решений. Системы линейных однородных уравнений. Понятие фундаментальной системы решений. | 10 | ОПК-1 |
| | Итого | 10 | |
| 2 Функции в линейном пространстве | Функции в линейных пространствах. Линейный оператор и его матрица. Действия над линейными операторами. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Линейные формы. Билинейная и квадратичная формы. | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 84526

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Приложение линейной алгебры к задачам аналитической геометрии | Прямая линия на плоскости: общее уравнение прямой, уравнение с угловым коэффициентом. Угол между прямыми: условия параллельности и перпендикулярности. Уравнение плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве: общее, канонические и параметрические уравнения. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой; между скрещивающимися прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Кривые второго порядка. Полярная система координат. Поверхности второго порядка. Сферическая и цилиндрическая системы координат | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Введение в математический анализ | Понятие функции, способы задания. Ограниченность, монотонность, четность, нечетность, периодичность функции. Сложная и обратная функции. Модуль действительного числа. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции непрерывного аргумента. Односторонние пределы. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых, порядок малости. Главная часть бесконечно малой. Сравнение бесконечно больших функций. | 10 | ОПК-1 |
| | Итого | 10 | |

Согласована на портале № 84526

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Понятие производной. Производные элементарных функций. Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Геометрический и механический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Производная сложной, обратной функций. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Дифференцирование неявно, параметрически заданных функций. Правило Лопиталя. Условия постоянства и монотонности функций. Экстремум. Выпуклость вверх и вниз графика функции. Точка перегиба. Наибольшее и наименьшее значения функции. Второе достаточное условие экстремума. Типы задач оптимизации. | 10 | ОПК-1 |
| | Итого | 10 | |
| 6 Дифференциальное исчисление функции многих переменных | Предел и непрерывность функции многих переменных. Понятие частной производной. Полный дифференциал. Дифференцирование неявно заданных функций. Производная по направлению. Градиент. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наименьшее и наибольшее значения функции в области | 8 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| | Итого за семестр | 50 | |
| **2 семестр** | | | |
| 7 Неопределенный интеграл | Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки (замена переменной). Интегрирование подведением под знак дифференциала. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей. | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 84526

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 Определенный интеграл. Несобственные интегралы. | Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле. Некоторые приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы на неограниченном промежутке (1-го рода). Несобственные интегралы от неограниченных функций на ограниченном промежутке (2-го рода). Достаточные признаки сходимости несобственных интегралов. | 8 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 9 Дифференциальные уравнения | Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные уравнения, Бернулли, в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. | 18 | ОПК-1 |
| | Итого | 18 | |
| 10 Интегральное исчисление функций многих переменных. | Понятие кратного интеграла. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Двойной интеграл, его свойства, вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 84526

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 Ряды | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Ряды с положительными членами. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Теоремы сравнения. Достаточные признаки сходимости: Даламбера, Коши, интегральный. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы ряда, почленное дифференцирование и интегрирование. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости. Свойства степенных рядов: равномерная сходимость, непрерывность суммы, почленное дифференцирование и интегрирование. Ряд Тейлора. Достаточное условие разложимости функции в ряд Тейлора. Приложения степенных рядов. | 8 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 12 Тригонометрические ряды Фурье | Разложение в ряд по ортогональной системе функций. Ряд Фурье. Достаточные условия разложимости функции в ряд Фурье. Периодическое продолжение. Разложение в ряд Фурье функции, заданной на произвольном промежутке. Ряд Фурье для четной и нечетной функций. Приложения рядов Фурье. | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| | Итого за семестр | 50 | |
| | Итого | 100 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |

Согласована на портале № 84526

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Элементы теории линейных пространств. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений | Действия над матрицами | 2 | ОПК-1 |
| | Вычисление определителей | 2 | ОПК-1 |
| | Обратная матрица. Решение матричных уравнений | 2 | ОПК-1 |
| | Линейные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, ранг матрицы. Формулы перехода от одного базиса к другому. Ортогональный и ортонормированный базисы. | 4 | ОПК-1 |
| | Решение систем линейных уравнений: метод Крамера, метод Гаусса. | 2 | ОПК-1 |
| | Решение неопределённых систем линейных уравнений | 4 | ОПК-1 |
| | Алгебра геометрических векторов | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 22 | |
| 2 Функции в линейном пространстве | Линейные операторы | 4 | ОПК-1 |
| | Контрольная работа | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Приложение линейной алгебры к задачам аналитической геометрии | Прямая линия на плоскости. Плоскость | 2 | ОПК-1 |
| | Прямая в пространстве | 2 | ОПК-1 |
| | Кривые и поверхности второго порядка | 2 | ОПК-1 |
| | Контрольная работа | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 4 Введение в математический анализ | Последовательность и её предел | 2 | ОПК-1 |
| | Понятие предела функции | 2 | ОПК-1 |
| | Замечательные пределы | 2 | ОПК-1 |
| | Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций | 2 | ОПК-1 |
| | Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва | 2 | ОПК-1 |
| | Контрольная работа | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 12 | |
| 5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Производная. Дифференциал. | 2 | ОПК-1 |
| | Производные и дифференциалы высших порядков. Производная функций, заданных параметрически. Производная функций, заданных неявно. | 2 | ОПК-1 |
| | Формула Тейлора. Правило Лопиталя. | 2 | ОПК-1 |
| | Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость. Точки перегиба. | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |

Согласована на портале № 84526

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 Дифференциальное исчисление функции многих переменных | Частные производные. Частные производные второго порядка. | 2 | ОПК-1 |
| | Полный дифференциал первого и второго порядков. Производная по направлению. Градиент | 2 | ОПК-1 |
| | Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции. | 2 | ОПК-1 |
| | Контрольная работа | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| | Итого за семестр | 64 | |
| | **2 семестр** | | |
| 7 Неопределенный интеграл | Непосредственное интегрирование. Интегрирование подведением под знак дифференциала. Метод подстановки (замены переменной) | 4 | ОПК-1 |
| | Интегрирования по частям | 2 | ОПК-1 |
| | Интегрирование рациональных дробей | 2 | ОПК-1 |
| | Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции | 2 | ОПК-1 |
| | Интегрирование простейших иррациональностей | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 12 | |
| 8 Определенный интеграл. Несобственные интегралы. | Вычисление определенного интеграла | 2 | ОПК-1 |
| | Приложения определенного интеграла | 2 | ОПК-1 |
| | Несобственные интегралы первого рода (интегралы по бесконечному промежутку интегрирования) | 2 | ОПК-1 |
| | Контрольная работа | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 9 Дифференциальные уравнения | Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах). | 8 | ОПК-1 |
| | Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. | 2 | ОПК-1 |
| | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами | 6 | ОПК-1 |
| | Контрольная работа | 2 | ОПК-1 |
| | Системы дифференциальных уравнений | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 20 | |

Согласована на портале № 84526

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 Интегральное исчисление функций многих переменных. | Вычисление двойных интегралов | 2 | ОПК-1 |
| | Замена переменных в двойных интегралах: полярная система координат | 2 | ОПК-1 |
| | Контрольная работа | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |
| 11 Ряды | Числовые ряды | 6 | ОПК-1 |
| | Функциональные ряды | 2 | ОПК-1 |
| | Степенные ряды. Ряды Тейлора. Приложения степенных рядов | 4 | ОПК-1 |
| | Контрольная работа | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 14 | |
| 12 Тригонометрические ряды Фурье | Ряды Фурье. | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| | Итого за семестр | 64 | |
| | Итого | 128 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 1 Элементы теории линейных пространств. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 12 | | |
| 2 Функции в линейном пространстве | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Итого | 8 | | |

Согласована на портале № 84526

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 Приложение линейной алгебры к задачам аналитической геометрии | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Написание конспекта самоподготовки | 2 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки |
| | Итого | 10 | | |
| 4 Введение в математический анализ | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 12 | | |
| 5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 12 | | |
| 6 Дифференциальное исчисление функции многих переменных | Подготовка к тестированию | 8 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 12 | | |
| Итого за семестр | | 66 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| **2 семестр** | | | | |
| 7 Неопределенный интеграл | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 6 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 8 Определенный интеграл. Несобственные интегралы. | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 12 | | |

Согласована на портале № 84526

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9 Дифференциальные уравнения | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к тестированию | 6 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 8 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 18 | | |
| 10 Интегральное исчисление функций многих переменных. | Написание конспекта самоподготовки | 2 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 10 | | |
| 11 Ряды | Написание конспекта самоподготовки | 2 | ОПК-1 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 10 | | |
| 12 Тригонометрические ряды Фурье | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |
| Итого за семестр | | 66 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 204 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |

Согласована на портале № 84526

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Конспект самоподготовки | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Контрольная работа | 12 | 15 | 22 | 49 |
| Тестирование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 19 | 22 | 29 | 100 |
| Нарастающим итогом | 19 | 41 | 70 | 100 |
| **2 семестр** | | | | |
| Конспект самоподготовки | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Контрольная работа | 15 | 20 | 14 | 49 |
| Тестирование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 22 | 27 | 21 | 100 |
| Нарастающим итогом | 22 | 49 | 70 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 – 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 – 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 – 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие / А. Л. Магазинникова, Л. И. Магазинников - 2010. 176 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2244.

2. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников - 2017. 188 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861.

3. Интегральное исчисление: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063.

Согласована на портале № 84526

4. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 104 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062.

5. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Л. И. Магазинников - 2012. 206 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие для вузов / Г. Н. Берман. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 492 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/440093.

2. Горлач, Б. А. Линейная алгебра : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210983.

3. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 736 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210707.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова - 2007. 162 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/37.

2. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / А. Л. Магазинников, Л. И. Магазинников - 2017. 211 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085.

3. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2005. 204 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39.

4. Ельцов, А. А. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 184 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/362843.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

2. zbmath.org.

3. www.elibrary.ru.

4. Система дистанционного образования MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

Согласована на портале № 84526

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 121 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Far Manager 3;
- Google Chrome;
- LibreOffice 7.0.6.2;
- Windows;

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 237 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Adobe Reader;
- Far Manager 3;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- Microsoft Office Standard 2013;
- Microsoft Windows;
- SolarWinds Response Time Viewer;

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения

Согласована на портале № 84526

занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 238 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Reader;
- Far Manager 3;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- Microsoft Office Standard 2013;
- Microsoft Windows;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Согласована на портале № 84526

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Элементы теории линейных пространств. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений | ОПК-1 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Функции в линейном пространстве | ОПК-1 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 3 Приложение линейной алгебры к задачам аналитической геометрии | ОПК-1 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 4 Введение в математический анализ | ОПК-1 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 84526

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной | ОПК-1 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 6 Дифференциальное исчисление функции многих переменных | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 7 Неопределенный интеграл | ОПК-1 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 8 Определенный интеграл. Несобственные интегралы. | ОПК-1 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 9 Дифференциальные уравнения | ОПК-1 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 84526

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 Интегральное исчисление функций многих переменных. | ОПК-1 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 11 Ряды | ОПК-1 | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 12 Тригонометрические ряды Фурье | ОПК-1 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |

Согласована на портале № 84526

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. При решении квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ с вещественными коэффициентами $a, b, c$ найден дискриминант $D < 0$. Тогда данное уравнение...

   - a. не имеет корней
   - b. не имеет действительных корней
   - c. имеет один действительный корень кратности 2
   - d. имеет пару простых комплексно-сопряженных корней
   - e. имеет два действительных корня

2. Даны матрицы $A$ размера $(5 \times 2)$ и $B$ размера $(n \times 1)$.

   При каких значениях $n$ существует матрица $C = A \cdot B$?

   а) 5
   б) 3
   в) 2
   г) 1

3. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & -2 & 4 \\ 7 & 8 & -9 & 6 & 0 \end{pmatrix}$. Найти $a_{21} + a_{13} + a_{24}$.

   а) 18
   б) 10
   в) -10
   г) 0

Согласована на портале № 84526

4. Известно, что $A$ — основная матрица СЛАУ, $\mathrm{rang}\, A = 2$; $C$ — расширенная матрица СЛАУ, $\mathrm{rang}\, C = 3$; $B \neq \mathbf{0}$ — столбец свободных членов; $n = 2$ — количество неизвестных. Охарактеризуйте данную СЛАУ.

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. Несовместная
- ☐ b. Однородная
- ☐ c. Определённая
- ☐ d. Неопределённая
- ☐ e. Имеет нетривиальные решения
- ☐ f. Неоднородная
- ☐ g. Совместная
- ☐ h. Имеет только тривиальное решений

5.

| | |
|---|---|
| Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 5 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 7 & -3 & -1 \end{vmatrix}$ | а) 0 |
| | б) 6 |
| | в) $-10$ |
| | г) $-2$ |

6.

| | |
|---|---|
| Зная, что векторы $\mathbf{a} = (3, 1, 2)$ и $\mathbf{b} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$ ортогональны, найдите значение параметра α. | а) 1 |
| | б) 0 |
| | в) -1 |
| | г) 2 |

7.

| | |
|---|---|
| Зная, что векторы $\mathbf{a} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$ и $\mathbf{b} = 3\mathbf{i} + \mathbf{j} + \beta\mathbf{k}$ коллинеарны, найти $\alpha$ и $\beta$. | а) $\alpha = 5, \beta = -1$ |
| | б) $\alpha = 15, \beta = -\frac{1}{5}$ |
| | в) $\alpha = -15, \beta = \frac{1}{5}$ |
| | г) $\alpha = 15, \beta = 5$ |

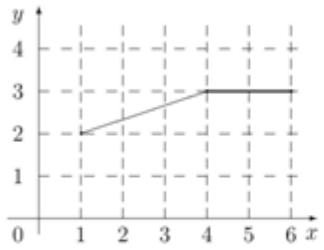
8.

| | |
|---|---|
| Найти результат действия линейного оператора $A$, заданного своей матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 \\ 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & -3 \end{pmatrix}$, на вектор $\mathbf{c} = (2, 3, 4)$. | а) (-9, 7, -10) |
| | б) (30, 13, 14) |
| | в) (9, 7, 10) |
| | г) (-1, 3, 2) |

Согласована на портале № 84526

9.

На отрезке [1;6] задана функция, график которой приведен на рисунке. Укажите аналитическое задание этой функции.




а) $y = \begin{cases} \frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$

б) $y = \begin{cases} -\frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$

в) $y = \begin{cases} x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$

г) $y = \begin{cases} -x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$

10.

Уравнение

$$\frac{x^2}{9} + y^2 = 1$$

определяет на плоскости….

а) Гиперболу

б) Эллипс

в) Окружность

г) Параболу

11.

Укажите предел, в котором присутствует неопределённость $\frac{0}{0}$.

а) $\lim\limits_{x \to 0} \frac{x^2 - x + 1}{x^3}$

б) $\lim\limits_{x \to 4} \frac{e^x - e^4}{x^2 - 16}$

в) $\lim\limits_{x \to \infty} \frac{5x^2 + 3}{3x - 2}$

г) $\lim\limits_{x \to 1} \frac{x^2 + 2x - 2}{x^2 + 4}$

12.

Укажите функцию бесконечно малую при $x \to 0$

а) $f(x) = \frac{1}{e^x - 1}$

б) $f(x) = \frac{1}{2x^2 + x}$

в) $f(x) = 3x^2 + 2x$

г) $f(x) = 2 + e^x$

13.

Дана функция

$$u = \cos y + (y - x)\sin y.$$

Тогда

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \ldots$$

а) $-\sin y$

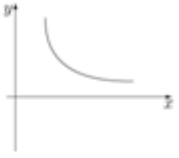
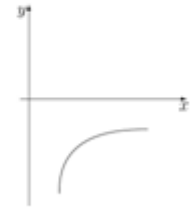
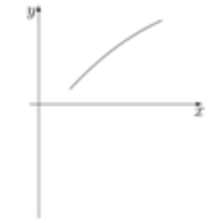
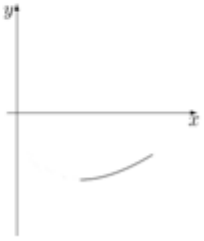
б) $-\sin y - \cos y$

в) $-x \sin y$

г) $-x \cos y$

Согласована на портале № 84526

14.

| | |
|---|---|
| Выберите график, удовлетворяющий двум условиям<br>$f(x) > 0, \quad f'(x) > 0$: | а) <br>б) <br>в) <br>г)  |

15.

| | |
|---|---|
| Установите соответствие между интегралом и его названием:<br>$\iint\limits_D e^x \sin y \, dx dy, \quad D$ — плоская область | а) Неопределённый интеграл<br>б) Определённый интеграл<br>в) Двойной интеграл<br>г) Несобственный интеграл первого рода |

16.

| | |
|---|---|
| При вычислении несобственных интегралов получены результаты:<br>а) $\int\limits_{-\infty}^{1} f_1(x)\,dx = \infty$ б) $\int\limits_{0}^{+\infty} f_2(x)\,dx = \infty$<br>в) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_3(x)\,dx = 5$ г) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_4(x)\,dx = 0$<br>Какие из данных интегралов сходятся? | а) а) и б)<br>б) б) и в)<br>в) в) и г)<br>г) г) и а) |

17.

| | |
|---|---|
| Среди данных дифференциальных уравнений найдите линейное неоднородное уравнение первого порядка. | а) $2xy' + x^2 + y^2 = 0$<br>б) $(1 + y^2)dx + xydy = 0$<br>в) $y' + y\cos x = \sin x$<br>г) $y''' - y'' + y = x$ |

Согласована на портале № 84526

18.

| Общее решение дифференциального уравнения $y''' = e^{-x}$ имеет вид: | а) $y = -e^{-x} + C_1x + C_2$ |
|---|---|
| | б) $y = e^{-x} + C_1x^2 + C_2x + C_3$ |
| | в) $y = -e^{-x} + C_1\frac{x^2}{2} + C_2x + C_3$ |
| | г) $y = e^{-x} + C_1x$ |

19.

Обобщённый гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}$

при $s > 1$ Выберите...

при $s \leqslant 1$ Выберите...

Выберите...
расходится
требуются дополнительные исследования
может сходиться, а может и расходиться
сходится

20.

| Среди приведенных рядов укажите степенной ряд | а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ |
|---|---|
| | б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+1}$ |
| | в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$ |
| | г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$ |

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Матрицы и действия над ними.
2. Вычисление определителей. Понятие минора и алгебраического дополнения.
3. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
4. Нахождение ранга матрицы. Теорема о базисном миноре.
5. Линейное пространство (определение, примеры).
6. Базис и размерность линейных пространств. Координаты вектора.
7. Решение систем линейных уравнений (метод Крамера, метод Гаусса, решение неоднородных и однородных систем линейных уравнений).
8. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения, их применение.
9. Ортогональные и ортонормированные базисы. Переход от одного ортонормированного

Согласована на портале № 84526

базиса к другому. Ортогональные матрицы.
10. Линейный оператор и его матрица. Нахождение собственных чисел и собственных векторов линейного оператора.
11. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестера.
12. Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.
13. Предел числовой последовательности.
14. Предел функции.
15. Замечательные пределы.
16. Сравнение бесконечно малых. Главная часть бесконечно малой функции.
17. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
18. Производная. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
19. Производные и дифференциалы высших порядков.
20. Дифференцирование функций, заданных неявно, параметрически.
21. Правило Лопиталя.
22. Монотонные функции. Необходимые условия монотонности. Достаточные условия монотонности.
23. Экстремумы. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума функции одной переменной.
24. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений.
25. Выпуклые и вогнутые функции. Достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.
26. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных.
27. Частные производные и дифференциалы функции нескольких переменных высших порядков.
28. Производная по направлению. Градиент.
29. Экстремумы. Достаточные условия экстремума функции двух переменных.
30. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования (Непосредственное интегрирование; замена переменной; подведение под знак дифференциала; метод интегрирования по частям; интегрирование рациональных дробей; интегрирование иррациональностей; интегрирование тригонометрических функций).
31. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
32. Приложения определенного интеграла.
33. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
34. Двойные интегралы.
35. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярной системе координат. Применение двойного интеграла к решению геометрических задач.
36. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными; однородные; линейные, Бернулли; в полных дифференциалах.
37. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
38. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Нахождение общего решения однородного уравнения. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Теорема о виде общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
39. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения по правой части специального вида. Метод вариации произвольных постоянных.
40. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и методы их решения.
41. Числовые ряды. Теоремы сравнения. Достаточные признаки сходимости: Даламбера, Коши, интегральный.
42. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.
43. Функциональные ряды. Область сходимости. Признак Вейерштрасса. Сумма функционального ряда.
44. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.

Согласована на портале № 84526

45. Ряд Тейлора.
46. Ряд Фурье.

### 9.1.3. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Аффинные пространства
2. Изоморфизм линейных пространств
3. Подпространство линейного пространства
4. Линейные и билинейные формы
5. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола)
6. Поверхности второго порядка
7. Сферическая и цилиндрическая системы координат
8. Основные элементарные функции и их графики
9. Таблица эквивалентных бесконечно малых
10. Асимптоты графика функции
11. Условный экстремум
12. Таблица производных
13. Полное исследование функции и построение графика
14. Мини-справочник по неопределенным интегралам и методам их вычислений
15. Таблица основных типов дифференциальных уравнений первого порядка и методов их решения
16. Таблица основных типов дифференциальных уравнений высших порядков и методов их решения
17. Комплексные числа и действия над ними. Основная теорема алгебры
18. Таблица нахождения фундаментальной системы решений по корням характеристического уравнения
19. Таблица нахождения частного решения по виду специальной правой части f(x)
20. Таблица разложений в ряд Маклорена некоторых элементарных функций

### 9.1.4. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Векторная алгебра
2. Аналитическая геометрия
3. Пределы функции
4. Производные функции
5. Вычисление неопределенного, определенного и несобственного интегралов
6. Дифференциальные уравнения
7. Вычисление двойного интеграла
8. Ряды

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из

Согласована на портале № 84526

практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 84526

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 84526

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики
протокол № 3 от «27» 10 2025 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |
| Заведующий обеспечивающей каф. Математики | А.Л. Магазинникова | Согласовано, bdedf668-c745-4280-b6e8-d43a86b681a7 |
| Начальник учебного управления | Г.А. Цой | Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. АСУ | А.И. Исакова | Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82 |
| Доцент, каф. математики | Т.А. Ельцова | Согласовано, 878bcb22-7d6b-48a8-8c58-9511234cdbea |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. математики | Н.Э. Лугина | Разработано, 4bae556c-9b3c-4f43-a631-66600f6ce369 |

Согласована на портале № 84526