**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# МАТЕМАТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.02 Управление качеством**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление качеством в информационных системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет инновационных технологий (ФИТ)**
Кафедра: **управления инновациями (УИ)**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2023 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: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 69543

## СВЕДЕНИЯ ОБ АКТУАЛИЗАЦИИ

Содержание рабочей программы было актуализировано в следующих разделах:

1. актуализированы разделы дисциплины (таблица 5.1);
2. актуализировано содержание таблицы 5.2 в части содержания и трудоёмкости;
3. актуализировано содержание таблицы 5.3 в части содержания и трудоёмкости;
4. актуализировано содержание талицы 5.6 в части трудоёмкости. В силу этого изменилась таблица 4.1 в части самостоятельной работы обучающихся;
5. актуализированы типовые оценочные материалы в части тестовых заданий.

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики, протокол № 2 от «16» 09 2024 г.

Согласована на портале № 69543

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных понятий и методов математики, используемых при анализе задач профессиональной деятельности.

2. Формирование навыков формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических дисциплин.

### 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 анализе задач профессиональной деятельности.
4. Выработка у студентов навыков формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических дисциплин.

## 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 hard skills – GHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.2.1.

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 № 69543

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики | ОПК-1.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики | Знает основные понятия, объекты и методы математики, использующиеся при анализе и решении профессиональных задач |
| | ОПК-1.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики | Умеет применять математические методы для решения профессиональных задач |
| | ОПК-1.3. Владеет навыками использования основных положений, законов и методов в области естественных наук и математики для анализа задач профессиональной деятельности | Владеет математическим аппаратом, используемым при анализе профессиональных задач |
| ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) | ОПК-2.1. Знает основные профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) для формулирования конкретных задач профессиональной деятельности | Знает основные понятия, объекты и методы профильных разделов математических дисциплин |
| | ОПК-2.2. Умеет формулировать конкретные задачи профессиональной деятельности с использованием знаний профильных разделов математики и естественнонаучных дисциплин (модулей) | Умеет применять методы профильных разделов математики при формулировании конкретных задач |
| | ОПК-2.3. Владеет способами формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) | Владеет аппаратом профильных разделов математики, используемым 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 |
| Подготовка к тестированию | 22 | 12 | 10 |
| Подготовка к коллоквиуму | 32 | 16 | 16 |
| Написание конспекта самоподготовки | 39 | 23 | 16 |
| Подготовка к контрольной работе | 32 | 12 | 20 |
| Написание отчета по индивидуальному заданию | 7 | 3 | 4 |
| **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

### 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 множеств. | 3 | 2 | 4 | 9 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 2 Алгебра геометрических векторов. | - | 12 | 12 | 24 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 3 Элементы дифференциального и интегрального исчисления | 23 | 18 | 18 | 59 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 4 Дифференциальные уравнения | 5 | 8 | 12 | 25 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 5 Введение в анализ | 19 | 24 | 20 | 63 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого за семестр | 50 | 64 | 66 | 180 | |
| **2 семестр** | | | | | |
| 6 Элементы линейной алгебры | 10 | 16 | 14 | 40 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 7 Комплексные числа. Операции над комплексными числами | 14 | 16 | 10 | 40 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 8 Элементы теории линейных пространств | 14 | 17 | 16 | 47 | ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 69543

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 Общая теория линейных дифференциальных уравнений порядка n | 5 | 8 | 12 | 25 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 10 Элементы теории рядов | 7 | 7 | 14 | 28 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 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** | | | |
| 1 Элементы теории множеств. | Множества. Основные понятия. Числовые множества. Скалярные и векторные величины. | 1 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Соответствия. Виды соответствий. Понятие функции. Классификация функций в зависимости от размерностей пространств (4 класса функций). | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 3 | |
| 2 Алгебра геометрических векторов. | Понятие геометрического вектора. Действия над геометрическими векторами (сложение, умножение на число). Скалярное произведение: определение, формула вычисления в декартовых координатах. Условие ортогональности векторов. Геометрический смысл скалярного произведения. Векторное произведение: понятие векторного произведения, формула вычисления в декартовых координатах. Условие коллинеарности векторов. Геометрические приложения векторного произведения. | 0 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | - | |

Согласована на портале № 69543

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Элементы дифференциального и интегрального исчисления | Обзорная лекция по дифференциальному исчислению функции одной переменной: понятие производной функции одной переменной, дифференциала, таблица производных основных функций, производная сложной функции, правила дифференцирования. Приложение производной функции одной переменной в задачах физики. | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Обзорная лекция по интегральному исчислению вещественной функции одной переменной. Понятие первообразной, неопределённого интеграла, таблица основных первообразных. Понятие определённого интеграла, формула Ньютона-Лейбница, геометрические приложения определённого интеграла. Примеры использования определённого интеграла в задачах физики. | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Обзорная лекция по дифференциальному исчислению функций нескольких переменных: частные производные, производная по направлению, градиент. Применение в задачах физики. | 1 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Обзорная лекция по интегралу по фигуре: понятие интеграла по фигуре, криволинейные интегралы, двойные интегралы, тройные интегралы, поверхностные интегралы. Подготовка к коллоквиуму | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Коллоквиум 1 | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Полная схема исследования функции действительной переменной. | 5 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Исследование функции нескольких переменных на экстремумы | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 23 | |

Согласована на портале № 69543

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Дифференциальные уравнения | Обыкновенные дифференциальные уравнения: понятие ОДУ, порядок ОДУ, понятие решения ОДУ.<br>ОДУ 1 порядка: понятие ОДУ 1 порядка, понятие решения, задача Коши. Геометрический смысл ОДУ 1 порядка. Уравнение с разделяющимися переменными. Линейное дифференциальное уравнение 1 порядка: метод вариации произвольной постоянной. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Дифференциальные уравнения n-го порядка. Неполные уравнения. | 1 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 5 | |
| 5 Введение в анализ | Ограниченные, неограниченные множества. Границы множеств. Системы окрестностей. | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Последовательность. Понятие предела последовательности. | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Предел функции. Неопределённые выражения. Понятие бесконечно малой функции. Сравнение бесконечно малых функций, порядок малости. Главная часть бесконечно малой. Понятие бесконечно большой функции. Сравнение бесконечно больших функций, порядок роста. Главная часть бесконечно большой. | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Непрерывность функции. Классификация точек разрыва функции. | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Правило Лопиталя. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Коллоквиум 2. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 19 | |
| | Итого за семестр | 50 | |
| | **2 семестр** | | |
| 6 Элементы линейной алгебры | Матрицы и операции над ними. Применение матриц для задания функций. Линейная форма. Квадратичная форма. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Определитель. Свойства определителя. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная форма записи. Понятие определённой системы. Решение определенных систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 10 | |

Согласована на портале № 69543

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 Комплексные числа. Операции над комплексными числами | Понятие мнимого числа. Понятие комплексного числа. Множество комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая, показательная. Действия над комплексными числами в разных формах. Возведение в степень комплексного числа. Корень степени n из комплексного числа. | 5 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Многочлен. Характеристика корней многочлена. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Рациональные дроби. Элементарные рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на сумму элементарных. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Коллоквиум 3 | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 14 | |
| 8 Элементы теории линейных пространств | Понятие линейного пространства. Примеры. Линейная независимость систем элементов векторного (линейного) пространства. Ранг матрицы. Преобразования, не меняющие ранга матрицы. | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Совместность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование систем. Метод Гаусса. Решение неопределённых систем. Понятие фундаментальной системы решений. Решение однородных систем. | 5 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Линейный оператор. Собственные числа и собственные векторы. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Коллоквиум 4 | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 14 | |
| 9 Общая теория линейных дифференциальных уравнений порядка n | Линейные дифференциальные уравнения порядка n. Построение фундаментальной системы решений линейного однородного дифференциального уравнения порядка n. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения порядка n. | 5 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 5 | |
| 10 Элементы теории рядов | Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Знакочередующиеся и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Степенные ряды. Ряды Тейлора | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Коллоквиум 5 | 1 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 7 | |
| | Итого за семестр | 50 | |

Согласована на портале № 69543

| | | |
|---|---|---|
| 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** | | | |
| 1 Элементы теории множеств. | Элементы теории множеств. Основные числовые множества. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Алгебра геометрических векторов. | Алгебра геометрических векторов | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Скалярные и векторные величины в физике | 1 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Скалярное произведение. Векторное произведение. Геометрические приложения. | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Коллинеарные и ортогональные векторы. Уравнение прямой на плоскости. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Контрольная работа №1 | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 12 | |
| 3 Элементы дифференциального и интегрального исчисления | Производная функции вещественной (одной) переменной. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Применение производной к исследованию функции. Экстремум функции одной переменной. Промежутки монотонности. Точки перегиба графика функции. Промежутки выпуклости. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Дифференциал и приращение. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Неопределённый интеграл. Таблица первообразных. Линейность неопределённого интеграла. Табличное интегрирование. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Геометрические приложения определённого интеграла. Вычисление площадей фигур. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Двойной интеграл. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Дифференцирование функции нескольких переменных | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 18 | |

Согласована на портале № 69543

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Дифференциальные уравнения | Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Дифференциальные уравнения n-го порядка. Неполные уравнения | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Контрольная работа №2 | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 8 | |
| 5 Введение в анализ | Ограниченные множества. Границы множества. Супремум. Инфимум. Действия над множествами | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Системы окрестностей | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Последовательность. Предел последовательности. | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Предел функции. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно больших функций. Бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых функций. Таблица эквивалентных бесконечно малых функций. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Непрерывность функции. Точки разрыва. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Правило Лопиталя | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Контрольная работа №3 | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 24 | |
| | Итого за семестр | 64 | |
| | **2 семестр** | | |
| 6 Элементы линейной алгебры | Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Линейная форма. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Квадратичная форма. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, окружность. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Определитель второго и третьего порядка. Свойства определителей. Алгебраическое дополнение и минор матрицы. Разложение определителя по строке/столбцу. | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Формулы Крамера решения определённой системы линейных алгебраических уравнений. | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Контрольная работа №4 | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 16 | |

Согласована на портале № 69543

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 Комплексные числа. Операции над комплексными числами | Комплексные числа. Действительная и мнимая части комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы представления комплексного числа. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Действия над комплексными числами: сложение, умножение, деление. Возведение в натуральную степень комплексного числа. Извлечение корня степени n из комплексного числа. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Многочлены. Характеристика корней многочлена. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Рациональные дроби. Представление рациональной дроби в виде суммы элементарных. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Контрольная работа №5 | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 16 | |
| 8 Элементы теории линейных пространств | Понятие линейного пространства. Определение. | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Ранг матрицы | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Исследование систем на совместность. Обратная матрица. Метод Гаусса решения определённых и неопределённых систем. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Фундаментальная система решений. Однородная система. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Контрольная работа №6 | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Собственные числа и собственные векторы. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 17 | |
| 9 Общая теория линейных дифференциальных уравнений порядка n | Решение линейного однородного дифференциального уравнения. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с правой частью специального вида. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Контрольная работа №7 | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 8 | |
| 10 Элементы теории рядов | Числовые ряды. Эталонные ряды. Признак сравнения. Необходимый признак сходимости рядов. | 3 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Ряды Тейлора | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Контрольная работа №8 | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 7 | |
| Итого за семестр | | 64 | |
| Итого | | 128 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

Согласована на портале № 69543

### 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 множеств. | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к коллоквиуму | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум |
| | Итого | 4 | | |
| 2 Алгебра геометрических векторов. | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Написание конспекта самоподготовки | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 12 | | |
| 3 Элементы дифференциального и интегрального исчисления | Подготовка к тестированию | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к коллоквиуму | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум |
| | Написание конспекта самоподготовки | 5 | ОПК-1, ОПК-2 | Конспект самоподготовки |
| | Написание отчета по индивидуальному заданию | 3 | ОПК-1, ОПК-2 | Отчет по индивидуальному заданию |
| | Итого | 18 | | |
| 4 Дифференциальные уравнения | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Написание конспекта самоподготовки | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 12 | | |
| 5 Введение в анализ | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Подготовка к коллоквиуму | 8 | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум |
| | Написание конспекта самоподготовки | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 20 | | |

Согласована на портале № 69543

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Итого за семестр | 66 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| **2 семестр** | | | | |
| 6 Элементы линейной алгебры | Подготовка к коллоквиуму | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| | Написание отчета по индивидуальному заданию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Отчет по индивидуальному заданию |
| | Итого | 14 | | |
| 7 Комплексные числа. Операции над комплексными числами | Подготовка к коллоквиуму | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Написание конспекта самоподготовки | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 10 | | |
| 8 Элементы теории линейных пространств | Подготовка к коллоквиуму | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| | Написание отчета по индивидуальному заданию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Отчет по индивидуальному заданию |
| | Итого | 16 | | |
| 9 Общая теория линейных дифференциальных уравнений порядка n | Подготовка к коллоквиуму | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Написание конспекта самоподготовки | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 12 | | |

Согласована на портале № 69543

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 Элементы теории рядов | Подготовка к коллоквиуму | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Тестирование |
| | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 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 | + | + | + | Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Тестирование, Экзамен |
| ОПК-2 | + | + | + | Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, 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** | | | | |
| Коллоквиум | 9 | 0 | 12 | 21 |
| Конспект самоподготовки | 4 | 3 | 3 | 10 |
| Контрольная работа | 10 | 8 | 12 | 30 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 0 | 3 | 0 | 3 |
| Тестирование | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 25 | 16 | 29 | 100 |
| Нарастающим итогом | 25 | 41 | 70 | 100 |

Согласована на портале № 69543

| 2 семестр | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Коллоквиум | 8 | 7 | 9 | 24 |
| Конспект самоподготовки | 4 | 3 | 3 | 10 |
| Контрольная работа | 7 | 8 | 11 | 26 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 2 | 2 | 0 | 4 |
| Тестирование | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 23 | 22 | 25 | 100 |
| Нарастающим итогом | 23 | 45 | 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. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников - 2019. 92 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9028.

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

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

### 7.2. Дополнительная литература

1. 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.

Согласована на портале № 69543

2. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры : учебник для вузов / А. Г. Курош. — 23-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/183725.

3. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной : учебное пособие / И. М. Петрушко, А. Г. Елисеев, В. И. Качалов, С. Ф. Кудин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210425.

4. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/189501.

### 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 теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2018. 194 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377.

3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 492 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/200084.

#### 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

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.

## 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 практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной

Согласована на портале № 69543

аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 303 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная панель;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

### 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, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 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.

## 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

Согласована на портале № 69543

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Элементы теории множеств. | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум | Примерный перечень вопросов для коллоквиума |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Алгебра геометрических векторов. | ОПК-1, ОПК-2 | 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 |
| 3 Элементы дифференциального и интегрального исчисления | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум | Примерный перечень вопросов для коллоквиума |
| | | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 4 Дифференциальные уравнения | ОПК-1, ОПК-2 | 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 № 69543

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Введение в анализ | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум | Примерный перечень вопросов для коллоквиума |
| | | 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 Элементы линейной алгебры | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум | Примерный перечень вопросов для коллоквиума |
| | | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 7 Комплексные числа. Операции над комплексными числами | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум | Примерный перечень вопросов для коллоквиума |
| | | 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 № 69543

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 Элементы теории линейных пространств | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум | Примерный перечень вопросов для коллоквиума |
| | | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 9 Общая теория линейных дифференциальных уравнений порядка n | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум | Примерный перечень вопросов для коллоквиума |
| | | 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 |
| 10 Элементы теории рядов | ОПК-1, ОПК-2 | Коллоквиум | Примерный перечень вопросов для коллоквиума |
| | | 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 |

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 |

Согласована на портале № 69543

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 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

Согласована на портале № 69543

1.

| 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 |

2.

Известно, что $A$ — основная матрица СЛАУ, $\operatorname{rang} A = 2$; $C$ — расширенная матрица СЛАУ, $\operatorname{rang} C = 3$; $B \neq \mathbf{0}$ — 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

3.

Даны геометрические векторы $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$. Известно, что $(\mathbf{a}, \mathbf{b}) > 0$. Тогда векторы $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ [ ]

- сонаправлены
- расположены под острым углом друг к другу
- противоположно направлены
- расположены под тупым углом друг к другу
- ортогональны

4.

| Даны векторы $\mathbf{a} = (3, 1, 2)$, $\mathbf{b} = (1, -2, 0)$. Укажите формулу для вычисления векторного произведения $[\mathbf{a},\mathbf{b}]$. | а) $[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = 3 \cdot 1 + 1 \cdot (-2) + 2 \cdot 0$ |
|---|---|
| | б) $[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \end{vmatrix}$ |
| | в) $[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 1 & -2 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ |
| | г) $[\mathbf{a}, \mathbf{b}] = \begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 2 & -2 & 1 \end{vmatrix}$ |

5.

| Является ли вектор $\mathbf{c} = (1, 2)$ собственным для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}$? Если не является, то выберите ответ **нет**. Если является, то выберите отвечающее ему собственное число $\lambda$. | а) $\lambda = -3$ |
|---|---|
| | б) $\lambda = 2$ |
| | в) нет |
| | г) $\lambda = 0$ |

6.

| Какой геометрический образ определяет уравнение $(x-2)^2 + (y+1)^2 + z^2 = 4$ в пространстве? | а) Цилиндрическая поверхность |
|---|---|
| | б) Плоскость |
| | в) Сфера |
| | г) Коническая поверхность |

7.

Дано комплексное число $z$. Если известно, что $\operatorname{Re} z > 0$ и $\operatorname{Im} z > 0$, то модуль этого числа можно найти следующим образом...

- ☐ a. $|z| = \sqrt{(\operatorname{Re} z)^2 + (\operatorname{Im} z)^2}$
- ☐ b. $|z| = |\operatorname{Im} z|$
- ☐ c. $|z| = \sqrt{(\operatorname{Re} z)^2 - (\operatorname{Im} z)^2}$
- ☐ d. $|z| = |\operatorname{Re} z|$

Согласована на портале № 69543

8.

| Укажите функцию, бесконечно большую при $x \to 0$ | а) $f(x) = e^{3x}$ |
|---|---|
| | б) $f(x) = \dfrac{1}{2x^2 + x}$ |
| | в) $f(x) = 3x^2 + 2x$ |
| | г) $f(x) = \sin x$ |

9.

| Укажите предел, в котором присутствует неопределённость $\frac{0}{0}$. | а) $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{x^2 - x + 1}{x^3}$ |
|---|---|
| | б) $\lim\limits_{x \to 4} \dfrac{e^x - e^4}{x^2 - 16}$ |
| | в) $\lim\limits_{x \to \infty} \dfrac{5x^2 + 3}{3x - 2}$ |
| | г) $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{x^2 + 2x - 2}{x^2 + 4}$ |

10. При переходе через точку перегиба $x_0$ графика функции $f(x)$ могут быть справедливы утверждения:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. $f''(x) > 0$ в окрестности точки $x_0$
- ☐ b. в левосторонней окрестности точки $x_0$ $f''(x) > 0$, в правосторонней окрестности точки $x_0$ $f''(x) < 0$
- ☐ c. $f''(x) = 0$ в окрестности точки $x_0$
- ☐ d. $f''(x) < 0$ в окрестности точки $x_0$
- ☐ e. в левосторонней окрестности точки $x_0$ $f''(x) < 0$, в правосторонней окрестности точки $x_0$ $f''(x) > 0$

11. Выберите верный тип для указанных интегралов.

$\int\limits_0^{13} \dfrac{x+1}{2x+1}\,dx$ — Выберите...

$\iint\limits_D (x^2 + y)\,dxdy$ — Выберите...

где $D$ --- область, ограниченная кривыми $y = x^2$, $y = x^3$

Выберите...
- Выберите...
- неопределённый интеграл
- определённый интеграл
- криволинейный интеграл 2 рода
- двойной интеграл

| | | |
|---|---|---|
| 12. | Среди данных дифференциальных уравнений найдите линейное неоднородное уравнение первого порядка. | а) $2xy' + x^2 + y^2 = 0$ |
| | | б) $(1 + y^2)dx + xydy = 0$ |
| | | в) $y' + y\cos x = \sin x$ |
| | | г) $y''' - y'' + y = x$ |
| 13. | 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) $y = e^{-x} + C_1x$ |
| 14. | 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) $-x\cos y$ |
| 15. | Дана функция $y = 3x^4 - 5$. Найти $y''$ в точке $x = -1$ | а) -2 |
| | | б) 1 |
| | | в) -8 |
| | | г) 36 |
| 16. | Установите соответствие между интегралом и его названием: $\int \frac{dx}{x^2 + 5x + 6}$ | а) Неопределённый интеграл |
| | | б) Определённый интеграл |
| | | в) Двойной интеграл |
| | | г) Несобственный интеграл первого рода |

17. 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

18.

| | |
|---|---|
| Разложение функции $f(x) = \sin x$ в ряд Тейлора имеет вид: | а) $x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \ldots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \ldots$ |
| | б) $x - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \ldots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$ |
| | в) $1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \ldots + \frac{x^n}{n!} + \ldots$ |
| | г) $x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \ldots + \frac{(-1)^{n+1} x^n}{n} + \ldots$ |

19.

| | |
|---|---|
| Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка имеет вид $y'' + 4y' + 8y = 0.$ Характеристическое уравнение... | а) Имеет один вещественный корень |
| | б) Имеет два вещественных корня |
| | в) Не имеет корней |
| | г) Имеет два комплексно сопряжённых корня |

20.

| | |
|---|---|
| Среди приведённых рядов укажите ряд Тейлора для некоторой функции *f(x)*. | а) $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x}{n^2}$ |
| | б) $f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ |
| | в) $f(x) = x^2 + x + \frac{1}{2} + \frac{1}{3!x} + \frac{1}{3!x^2} + \ldots + \frac{1}{n!x^{n-2}} + \ldots$ |
| | г) $f(x) = \frac{4}{\pi^2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin[(2n+1)\pi x]}{(2n+1)^2}$ |

**9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов**

Согласована на портале № 69543

Семестр 1

1. Базис. Координаты. Теорема о единственности разложения вектора по базису.
2. Понятие вектора. Координаты вектора. Действия с векторами (геометрически и аналитически). Свойства векторов (сонаправленность, коллинеарность, ортогональность).
3. Скалярное, векторное произведения векторов (определение, свойства, применение).
4. Теорема о единственности предела. Предел суммы, произведения, дроби. Теоремы о пределах в неравенствах.
5. Непрерывность функции. Классификация изолированных точек разрыва скалярной функции скалярного аргумента.
6. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел и их следствия.
7. Бесконечно малые. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно малых. Бесконечно большие. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно больших.
8. Понятие производной функции одной переменной. Свойства производных.
9. Понятие частной производной. Производная по направлению.
10. Производные высших порядков для функции одной переменной и функции многих переменных.
11. Геометрический и механический смысл производной. Геометрические приложения производной.
12. Дифференциал. Приращение. Дифференциалы высших порядков.
13. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.
14. Монотонные функции. Необходимые условия монотонности. Достаточные условия монотонности.
15. Экстремумы. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума для функции одной переменной.
16. Экстремумы. Достаточные условия экстремума функции двух переменных.
17. Выпуклые и вогнутые функции. Достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.
18. Асимптоты.
19. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства.
20. Подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям.
21. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница.
22. Геометрические приложения определённого интеграла.
23. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций).
24. Понятие интеграла по фигуре. Виды интегралов по фигуре.
25. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям.
26. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.
27. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
28. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Неполные уравнения.

Семестр 2

1. Матрицы и действия с ними.
2. Определители порядка n и их свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Связь между ними и вычисление определителя с помощью разложения по строке или столбцу.
4. Системы линейных уравнений, классификация и методы их решения.
5. Кривые и поверхности первого порядка (прямая и плоскость).
6. Кривые и поверхности второго порядка. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.
7. Комплексные числа и действия над ними. Некоторые множества на комплексной плоскости. Отображения. Образы и прообразы линий.
8. Линейное пространство (определение, примеры).
9. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
10. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия.
11. Линейный оператор, его матрица и свойства. Изменение матрицы линейного оператора при изменении базиса.

Согласована на портале № 69543

12. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Их свойства. Нахождение собственных чисел и собственных векторов для конечномерного линейного оператора.
13. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
14. Теорема о наложении решений. Свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.
15. Теорема о виде общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
16. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
17. Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
18. Признаки Даламбера абсолютной сходимости числовых рядов.
19. Признаки Коши абсолютной сходимости числовых рядов.
20. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
21. Функциональный ряд. Область сходимости. Определение равномерной сходимости.
22. Степенной ряд. Теорема Абеля.
23. Ряды Тейлора и Маклорена.

### 9.1.3. Примерный перечень вопросов для коллоквиума

1. Числовые множества, обозначения и определения.
2. Охарактеризуйте множества N, Z, Q, I, R.
3. 4 класса функций.
4. Понятие производной и дифференциала числовой функции вещественной переменной.
5. Правила дифференцирования. Свойство линейности. Производная произведения, частного двух функций. Производная сложной функции.
6. Таблица производных.
7. Физический смысл производной. Геометрический смысл производной.
8. Производные высших порядков.
9. Первообразная. Неопределённый интеграл. Интегрирование по частям.
10. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Приложения определённого интеграла.
12. Несобственные интегралы.
13. Интегралы по фигуре.
14. Криволинейные интегралы 1 и 2 рода.
15. Двойной интеграл.
16. Тройной интеграл. Поверхностный интеграл.
17. Исследование функции вещественной переменной (общая схема).
18. Производные и дифференциалы функций векторного аргумента.
19. Системы окрестностей в R.
20. Определение бесконечно малой функции.
21. Определение бесконечно большой функции.
22. Понятие последовательности.
23. Предел последовательности (определение).
24. Предел функции (определение на языке окрестностей).
25. Предел функции (определение на языке неравенств).
26. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
27. Односторонние пределы.
28. Непрерывность функции. Определения.
29. Теоремы о непрерывных функциях.
30. Правило Лопиталя.
31. Матрицы. Действия над матрицами.
32. Определители. Формулы Крамера.
33. Линейная форма.
34. Квадратичная форма.
35. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
36. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.

Согласована на портале № 69543

37. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.
38. Характеристика корней многочленов.
39. Рациональные дроби.
40. Ранг матрицы.
41. Исследование систем.
42. Метод Гаусса. Решение неопределённых систем.
43. Решение однородных систем.
44. Линейный оператор.
45. Собственные числа и собственные значения.
46. Линейные дифференциальные уравнения n порядка.
47. Числовые ряды. Эталонные ряды.
48. Степенные ряды. Радиус сходимости.
49. Ряд Тейлора.

### 9.1.4. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Алгебра геометрических векторов.
2. Применение алгебры геометрических векторов в физике.
3. Прямая.
4. Основные элементарные функции.
5. Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближённых вычислениях. Формула Тейлора.
6. Исследование функции.
7. Таблица первообразных основных элементарных функций.
8. Приложения определённого интеграла.
9. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
10. Дифференциальные уравнения Бернулли.
11. Уравнение в полных дифференциалах.
12. Метод вариации произвольной постоянной.
13. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
14. Системы окрестностей на множестве действительных чисел.
15. Последовательности. Геометрическая прогрессия.
16. Предел последовательности. Предел функции.
17. Неопределённости при вычислении пределов.
18. Классификация изолированных точек разрыва.
19. Линейные формы в геометрии. Плоскость.
20. Квадратичная форма в геометрии на плоскости. Кривые второго порядка.
21. Свойства определителей.
22. Матричные уравнения.
23. Представление комплексных чисел в трёх формах.
24. Разложение на множители многочлена степени n с вещественными коэффициентами. Характеристика корней многочлена.
25. Элементарные дроби.
26. Определения линейного пространства, подпространства, арифметического пространства.
27. Следствия теоремы о базисном миноре.
28. Теорема Кронекера-Капелли.
29. Фундаментальная система решений однородных систем линейных уравнений.
30. Алгоритм нахождения собственных чисел и собственных векторов.
31. Общий вид решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений n-го порядка.
32. Системы дифференциальных уравнений.
33. Признаки сходимости числовых рядов.
34. Ряды Тейлора.

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

1. Алгебра геометрических векторов. Прямая на плоскости.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Неполные дифференциальные уравнения высших порядков.

Согласована на портале № 69543

3. Введение в анализ.
4. Матрицы, определители, решение определённых систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
5. Комплексные числа. Характеристика корней многочленов. Рациональные дроби.
6. Системы линейных алгебраических уравнений.
7. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка.
8. Ряды.

### 9.1.6. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Исследование функции одной переменной.
2. Исследование функции нескольких переменных на экстремумы.
3. Геометрические приложения определённого интеграла.
4. Кривые второго порядка.
5. Собственные числа и собственные векторы.

## 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 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 |

Согласована на портале № 69543

| | | |
|---|---|---|
| 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;
– 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 № 69543

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики
протокол № 5 от «30» 1 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. УИ | Г.Н. Нариманова | Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe |
| Заведующий обеспечивающей каф. Математики | А.Л. Магазинникова | Согласовано, bdedf668-c745-4280-b6e8-d43a86b681a7 |
| Начальник учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73 |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. УИ | М.Е. Антипин | Согласовано, c47100a1-25fd-4b1a-af65-5d736538bbd4 |
| Доцент, каф. математики | Т.А. Ельцова | Согласовано, 878bcb22-7d6b-48a8-8c58-9511234cdbea |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. математики | М.М. Никольская | Разработано, e38e89b8-8e9d-488e-88d6-a333da8eb4e8 |

Согласована на портале № 69543