**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.
«13» _____12_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# МАТЕМАТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Кафедра: **автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|
| Самостоятельная работа | 123 | 123 | 121 | 367 | часов |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 8 | 8 | 10 | 26 | часов |
| Контрольные работы | 4 | 4 | 4 | 12 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 | 9 | 27 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 144 | 144 | 432 | часов |
| | | | | 12 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр | Количество |
|---|---|---|
| Экзамен | 1 | |
| Контрольные работы | 1 | 2 |
| Экзамен | 2 | |
| Контрольные работы | 2 | 2 |
| Экзамен | 3 | |
| Контрольные работы | 3 | 2 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 13.12.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 80916

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных понятий и методов математики, их взаимосвязи, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Развитие алгоритмического и логического мышления.
2. Овладение методами математики, применяемыми при построении математических моделей для решения профессиональных задач, а также в теоретических и экспериментальных исследованиях.
3. Выработка умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

## 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 № 80916

| | | |
|---|---|---|
| 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 и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных и разностных уравнений, использующихся при изучении специальных дисциплин и при решении профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности. |
| | 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 и вычислительные алгоритмы при решении профессиональных задач на основе информационной и библиографической культуры с учетом информационной безопасности и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности. |
| | ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов | Владеет методами анализа и алгоритмизации математических задач, используемых при решении профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности и необходимых в дальнейшем при самообразовании 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 | 3 семестр |
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 38 | 12 | 12 | 14 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 26 | 8 | 8 | 10 |
| Контрольные работы | 12 | 4 | 4 | 4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, всего** | 367 | 123 | 123 | 121 |

Согласована на портале № 80916

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 299 | 99 | 115 | 85 |
| Подготовка к контрольной работе | 68 | 24 | 8 | 36 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 27 | 9 | 9 | 9 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 432 | 144 | 144 | 144 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 12 | 4 | 4 | 4 |

## 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 | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | | |
| 1 Матрицы и определители | 4 | 2 | 22 | 28 | ОПК-1 |
| 2 Линейные пространства | | 1 | 22 | 23 | ОПК-1 |
| 3 Системы линейных уравнений | | 2 | 22 | 24 | ОПК-1 |
| 4 Алгебра геометрических векторов | | 1 | 21 | 22 | ОПК-1 |
| 5 Функции в линейных пространствах | | 1 | 18 | 19 | ОПК-1 |
| 6 Приложение линейной алгебры | | 1 | 18 | 19 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | 4 | 8 | 123 | 135 | |
| **2 семестр** | | | | | |
| 7 Введение в математический анализ | 4 | 4 | 62 | 70 | ОПК-1 |
| 8 Дифференциальное исчисление | | 4 | 61 | 65 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | 4 | 8 | 123 | 135 | |
| **3 семестр** | | | | | |
| 9 Неопределённый интеграл | 4 | 2 | 14 | 20 | ОПК-1 |
| 10 Определённый интеграл | | 1 | 14 | 15 | ОПК-1 |
| 11 Кратные интегралы | | 1 | 13 | 14 | ОПК-1 |
| 12 Криволинейные и поверхностные интегралы | | 1 | 12 | 13 | ОПК-1 |
| 13 Уравнения первого порядка | | 1 | 14 | 15 | ОПК-1 |
| 14 Уравнения высших порядков | | 1 | 14 | 15 | ОПК-1 |
| 15 Системы дифференциальных уравнений | | 1 | 14 | 15 | ОПК-1 |
| 16 Элементы теории устойчивости | | 1 | 12 | 13 | ОПК-1 |
| 17 Разностные уравнения | | 1 | 14 | 15 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | 4 | 10 | 121 | 135 | |
| Итого | 12 | 26 | 367 | 405 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Согласована на портале № 80916

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 1 Матрицы и определители | Понятие матрицы. Некоторые виды матриц. Действия над матрицами. Понятие определителя порядка n. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Линейные пространства | Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Размерность линейных пространств. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и её следствия. Евклидовы линейные пространства. Переход от одного базиса к другому . | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 3 Системы линейных уравнений | Формы записи систем линейных уравнений. Характеристика систем. Решение определённых систем. Решение неопределённых систем. Системы линейных однородных уравнений. | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Алгебра геометрических векторов | Линейные операции над векторами. Базисы и координаты. Деление отрезка в заданном отношении. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение. | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 5 Функции в линейных пространствах | Функции, отображения. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора. Линейные формы. Билинейные и квадратичные формы. | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 6 Приложение линейной алгебры | Основные задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнений кривых второго порядка. Полярная система координат. Плоскость. Прямая в пространстве. Цилиндры, конусы, поверхности вращения. Поверхности второго порядка. | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| | Итого за семестр | 8 | |
| **2 семестр** | | | |
| 7 Введение в математический анализ | Множества. Операции над множествами. Числовые множества. Границы числовых множеств. Функции или отображения. Системы окрестностей в R и Rn. Предел функции. Непрерывность функции в точке. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 80916

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 Дифференциальное исчисление | Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных. Производная по направлению. Производные высших порядков. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование. Функции, заданные неявно, и их дифференцирование. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной к кривой. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Условия постоянства функции. Условия монотонности функции. Экстремумы. Выпуклость вверх и вниз графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графиков. | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| | Итого за семестр | 8 | |
| **3 семестр** | | | |
| 9 Неопределённый интеграл | Определение и свойства. Приемы нахождения неопределенных интегралов. Задача интегрирования в конечном виде | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 10 Определённый интеграл | Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Замена переменных в определенном интеграле. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла. | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 11 Кратные интегралы | Вычисление кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах. Приложения кратных интегралов | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 12 Криволинейные и поверхностные интегралы | Кривые на плоскости и в пространстве. Поверхности в пространстве. Криволинейные и поверхностные интегралы первого рода. Криволинейные и поверхностные интегралы второго рода. Элементы теории поля. | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 13 Уравнения первого порядка | Общие сведения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Постановка задачи о выделении решений. Теорема существования и единственности. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Приближенные методы решения дифференциальных уравнений. | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |

Согласована на портале № 80916

| | | | |
|---|---|---|---|
| 14 Уравнения высших порядков | Общие сведения. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных решения линейных неоднородных уравнений. Уравнения с правой частью специального вида | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 15 Системы дифференциальных уравнений | Системы дифференциальных уравнений в симметричной форме. Метод интегрируемых комбинаций. Системы линейных дифференциальных уравнений. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 16 Элементы теории устойчивости | Зависимость решения от параметров и начальных данных. Определение устойчивости по Ляпунову. Метод функций Ляпунова. Устойчивость линейных систем. Устойчивость по первому приближению. | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 17 Разностные уравнения | Понятие разностного уравнения. Разностные уравнения первого порядка. Разностные уравнения второго порядка | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 10 | |
| Итого | | 26 | |

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 1 | Контрольная работа | 2 | ОПК-1 |
| 2 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | | 4 | |
| **2 семестр** | | | |
| 3 | Контрольная работа | 2 | ОПК-1 |
| 4 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | | 4 | |
| **3 семестр** | | | |
| 5 | Контрольная работа | 2 | ОПК-1 |
| 6 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | | 4 | |
| Итого | | 12 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Согласована на портале № 80916

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 1 Матрицы и определители | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 18 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 22 | | |
| 2 Линейные пространства | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 18 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 22 | | |
| 3 Системы линейных уравнений | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 18 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 22 | | |
| 4 Алгебра геометрических векторов | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 17 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 21 | | |
| 5 Функции в линейных пространствах | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 14 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 18 | | |

Согласована на портале № 80916

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 Приложение линейной алгебры | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 14 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 18 | | |
| Итого за семестр | | 123 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| **2 семестр** | | | | |
| 7 Введение в математический анализ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 58 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 62 | | |
| 8 Дифференциальное исчисление | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 57 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 61 | | |
| Итого за семестр | | 123 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| **3 семестр** | | | | |
| 9 Неопределённый интеграл | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 10 Определённый интеграл | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |

Согласована на портале № 80916

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 11 Кратные интегралы | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 9 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 13 | | |
| 12 Криволинейные и поверхностные интегралы | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 12 | | |
| 13 Уравнения первого порядка | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 14 Уравнения высших порядков | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 15 Системы дифференциальных уравнений | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 16 Элементы теории устойчивости | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 12 | | |
| 17 Разностные уравнения | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |

Согласована на портале № 80916

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Итого за семестр | | 121 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 394 | | |

### 5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Конт.Раб. | СРП | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | Контрольная работа, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Магазинников Л. И. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие / Л.И.Магазинников, А.Л.Магазинникова - Томск: Эль Контент, 2012. - 180 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

2. Магазинников Л. И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Л.И.Магазинников, А.Л. Магазинников - Томск: Эль Контент, 2013. - 116 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

3. Ельцов А. А. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова - Томск: Эль Контент, 2013. - 104 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

4. Ельцов А. А. Интегральное исчисление : Учебное пособие / А.А.Ельцов, Т.А.Ельцова - Томск: Эль Контент, 2013. - 138 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 492 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107905.

2. Бибиков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие / Ю.Н. Бибиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1542.

3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 340 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489170.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

Согласована на портале № 80916

1. Мещеряков П.С. Математика : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / П.С. Мещеряков, В.В. Кручинин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. - 23 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

2. Магазинникова А. Л. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия.: Учебно-методическое пособие / А.Л.Магазинникова, Л.И.Магазинников - Томск: ФДО, ТУСУР, 2012. - 86 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

3. Магазинников Л. И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебно-методическое пособие / Л.И.Магазинников, А.Л.Магазинников - Томск: ФДО, ТУСУР, 2013. - 96 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

4. Ельцов А. А. Интегральное исчисление.: Методические указания / А.А.Ельцов, Т.А.Ельцова - Томск: ФДО, ТУСУР, 2013. - 60 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной 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. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Магазинников Л.И.. Математика. Дифференциальные исчисления [Электронный ресурс]: электронный курс / Л.И. Магазинников. – Томск ТУСУР, ФДО, 2013. (доступ из личного кабинета студента) .

2. Ельцов А.А. Математика. Дифференциальные уравнения. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: электронный курс / А. А. Ельцов. – Томск ТУСУР, ФДО, 2013. (доступ из личного кабинета студента) .

3. Магазинникова А.Л. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. [Электронный ресурс]: электронный курс / А. Л. Магазинникова. – Томск ТУСУР, ФДО, 2013. (доступ из личного кабинета студента) .

### 7.5. 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. ЭБС «Юрайт»: виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России ( https://urait.ru/ ). Доступ из личного кабинета студента.

3. zbMATH: самая полная математическая база данных (https://zbmath.org/).

4. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства «Лань» ( https://e.lanbook.com/ ). Доступ из личного кабинета студента.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению

Согласована на портале № 80916

**дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

### 8.2. 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.

### 8.3. 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 № 80916

## 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 Матрицы и определители | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Линейные пространства | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 3 Системы линейных уравнений | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 4 Алгебра геометрических векторов | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 5 Функции в линейных пространствах | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 80916

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 Приложение линейной алгебры | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 7 Введение в математический анализ | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 8 Дифференциальное исчисление | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 9 Неопределённый интеграл | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 10 Определённый интеграл | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 11 Кратные интегралы | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 12 Криволинейные и поверхностные интегралы | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 80916

| | | | |
|---|---|---|---|
| 13 Уравнения первого порядка | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 14 Уравнения высших порядков | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 15 Системы дифференциальных уравнений | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 16 Элементы теории устойчивости | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 17 Разностные уравнения | ОПК-1 | 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 |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |

Согласована на портале № 80916

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

1. Найдите матрицу

$$C = 3\begin{bmatrix} 2 & -3 & 3 \\ 4 & -1 & 2 \end{bmatrix} + 4\begin{bmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 4 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

   В ответ введите сумму элементов 1-го столбца матрицы C.

2. Даны две матрицы

Согласована на портале № 80916

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & -3 \\ 5 & 1 & 5 & -2 \\ 4 & 1 & 4 & -2 \end{bmatrix} \text{ и } B = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 4 & -1 \\ 1 & 0 & 4 & 0 \\ 4 & 1 & 2 & -3 \end{bmatrix}$$

Найдите элемент $C_2^1$матрицы C=A×B. Верхний индекс номер строки.

3. Вычислите определитель пятого порядка

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 8 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 10 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 9 & 1 & 4 \\ 1 & 6 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 11 & 7 & 8 \end{vmatrix}$$

4. Дана матрица

$$A = \begin{bmatrix} -3 & -3 & 6 \\ -4 & -3 & 4 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Докажите, что она имеет обратную A-1, и найдите элемент обратной матрицы, стоящей в строке 2 и столбце 1.
В ответ введите значение этого элемента. Не целое число округлите до трех значащих (отличных от нуля) цифр десятичной дроби.

5. Для функции $y = \sqrt{x}$ определите следующее:
а) область определения:
1. $(-\infty, +\infty)$;
2. $(0, +\infty)$;
3. $[0, +\infty)$;
4. $[-1, 1]$

б) область значений:
1. $(-\infty, +\infty)$;
2. $(0, +\infty)$;
3. $[0, +\infty)$;
4. $\left[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}\right]$;
5. $\left(-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}\right)$;
6. $(0, \pi)$;
7. $[0, \pi]$

в) области монотонного убывания и возрастания:
1. монотонно возрастает во всей области определения;
2. монотонно убывает во все области определения;
3. монотонно убывает на $(-\infty, 0)$;
4. монотонно возрастает на $(0, +\infty)$;

г) четность функции:
1. четная;
2. нечетная;
3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.
Пример ввода ответа 3;7;1;3

Согласована на портале № 80916

6. Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{-9n^3 + 4n^2 + 3n - 7}{-10 + 7n - n^3} - \frac{10n}{n+2}$$

при $n \to \infty$.
Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

7. Производная функции одной переменной в точке, есть предел при приращении аргумента, стремящегося к нулю:
а) Частного приращения функции к приращению аргумента
б) Произведения приращения функции на приращение аргумента
в) Дифференциальных сумм
г) Не имеет никакого отношения к пределам

8. Дифференциал функции одного аргумента, это:
а) Главная часть приращения функции
б) Главная часть приращения аргумента
в) Полное приращение функции
г) Производная функции

9. Неопределенный интеграл это:
а) Совокупность всех первообразных подынтегральной функции
б) Совокупность всех производных подынтегральной функции
в) Число, по модулю равное площади криволинейной трапеции ограниченной подынтегральной функцией
г) Предел интегральных сумм

10. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка — это уравнение:
а) Которое связывает воедино независимую переменную, неизвестную функцию и ее производную.
б) При решении которого надо вычислять дифференциал
в) Таких уравнений не существует
г) Которое не содержит независимую переменную

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

Приведены примеры типовых заданий из банка экзаменационных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Найдите матрицу

$$C = 4\begin{bmatrix} 3 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} + 4\begin{bmatrix} 4 & -3 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

В ответ введите сумму элементов 3-го столбца матрицы С.

2. Даны две матрицы

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 1 & -3 \\ 4 & 0 & 5 & -1 \\ 4 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \text{ и } B = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 1 & -1 \\ 4 & -1 & 5 & 0 \\ 1 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 0 & 3 & -2 \end{bmatrix}$$

Найдите элемент $C_4^1$ матрицы C=A×B. Верхний индекс номер строки.

3. Найдите матрицу

Согласована на портале № 80916

$$C = 3\begin{bmatrix} 4 & 0 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \end{bmatrix} + 2\begin{bmatrix} 4 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

В ответ введите сумму элементов 3-го столбца матрицы C.

4. Дана система:

$$\begin{cases} 3x + 3y + z = 19 \\ 2x + y + 2z = 14 \\ x + 4y + 2z = 25 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную x.

5. Дана система:

$$\begin{cases} 4x + 3y + z = 8 \\ 4x + 2y + 4z = 10 \\ 4x + 3y + 4z = 11 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную x.

6. Дана система:

$$\begin{cases} 4x + 4y + z = 13 \\ 2x + 3y + 4z = 12 \\ x + 3y + z = 8 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную x.

7. Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} -7x, \text{ если } x \leqslant 5; \\ -10x - 1, \text{ если } 5 < x \leqslant 6; \\ -9x - 7, \text{ если } x > 6. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке $x_0 = -1$.

8. Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} -7x, \text{ если } x \leqslant 3; \\ 7x - 3, \text{ если } x > 3. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке $x_0 = 7$.

9. Дана функция

$$f(x)=\begin{cases} -5x, \text{ если } x \leqslant 7; \\ 4x+7, \text{ если } x > 7. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке $x_0 = -6$.

10. Дана функция

$$f(x)=\begin{cases} 2x, \text{ если } x \leqslant -7; \\ 2x+5, \text{ если } -7 < x \leqslant 0; \\ 2x+3, \text{ если } x > 0. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке $x_0 = -1$.

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

Вопросы контрольной работы с автоматизированной проверкой:

1. Найдите собственные числа матрицы

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 4 \\ 0 & 9 & 0 \\ 4 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

В ответ введите собственные числа в порядке возрастания, разделив их точкой с запятой.
Пример ввода ответа: -2;1;3.

2. Докажите, что вектор (4;-4) является собственным для матрицы

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Найдите собственное число, отвечающее ему.

3. Найдите собственные числа матрицы

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 9 \\ 0 & 12 & 0 \\ 9 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

В ответ введите собственные числа в порядке возрастания, разделив их точкой с запятой.
Пример ввода ответа: -2;1;3.

4. Дана функция

$$f(x)=\begin{cases} -9x, \text{ если } x \leqslant -2; \\ -9x-6, \text{ если } -2 < x \leqslant 3; \\ 9x+4, \text{ если } x > 3. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке $x_0 = -6$.

5. Для функции $y = \log_{0,5} x$

а) область определения:

1. $(-\infty, +\infty)$;
2. $(0, +\infty)$;

3. $[0,+\infty)$;
4. $[-1,1]$

б) область значений:

1. $(-\infty,+\infty)$;
2. $(0,+\infty)$;
3. $[0,+\infty)$;
4. $\left[-\frac{\pi}{2},+\frac{\pi}{2}\right]$;
5. $\left(-\frac{\pi}{2},+\frac{\pi}{2}\right)$;
6. $(0,\pi)$;
7. $[0,\pi]$;

в) области монотонного убывания и возрастания:

1. монотонно возрастает во всей области определения;
2. монотонно убывает во все области определения;
3. монотонно убывает на$(-\infty,0)$;
4. монотонно возрастает на $(0,+\infty)$;

г) четность функции:

1. четная;
2. нечетная;
3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.

Пример ввода ответа 3;7;1;3

6. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка — это уравнение:

а) Которое связывает воедино независимую переменную, неизвестную функцию и ее производную.

б) При решении которого надо вычислять дифференциал

в) Таких уравнений не существует

г) Которое не содержит независимую переменную.

7. Особое решение дифференциального уравнения:

а) Не может быть получено из общего решения

б) Может быть получено из общего решения фиксированием констант.

в) Является суммой общего и частного решения.

г) Находится как предел отношения частного решения к общему. □

8. Линейная комбинация решений однородного дифференциального уравнения, порядка выше первого, образующих фундаментальную систему решений:

а) Обращается в ноль только когда все коэффициенты комбинации равны нулю

б) Никогда не обращается в ноль.

в) Обращается в ноль не только когда все коэффициенты комбинации равны нулю

г) Построить такую линейную комбинацию невозможно.

9. Произведение комплексно сопряженных чисел является:

а) Чисто действительным числом

б) Чисто комплексным числом

в) Имеет и действительную и мнимую часть отличные от нуля

г) Операция умножения для таких чисел не определена.

10. Если общий член ряда стремится к нулю, то, по виду сходимости, ряд можно отнести к:

а) Этого условия недостаточно для выяснения сходимости

б) Сходящимся абсолютно

в) Сходящимся условно

г) Расходящимся

Согласована на портале № 80916

Вопросы текстовой контрольной работы:

1. Кратные интегралы
2. Дифференциальные уравнения
3. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби
4. Элементы линейной алгебры
5. Элементы аналитической геометрии
6. Введение в математический анализ.
7. Приложения дифференциального исчисления
8. Интегральное исчисление функций одной и многих переменных
9. Криволинейные, поверхностные интегралы.
10. Элементы теории поля.
11. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.
12. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.
13. Системы дифференциальных уравнений.
14. Разностные уравнения

### 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 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 № 80916

| | | |
|---|---|---|
| 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 № 80916

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭО
протокол № 14 от «20» 12 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |
| Заведующий обеспечивающей каф. ТЭО | В.В. Кручинин | Согласовано, 9981316d-9009-4fa1-ac30-57783d22ccf5 |
| Начальник учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73 |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. АСУ | А.И. Исакова | Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82 |
| Старший преподаватель, каф. ТЭО | А.В. Гураков | Согласовано, 4bfa5749-993c-4879-adcf-c25c69321c91 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. ТЭО | Д.С. Шульц | Разработано, 40960635-ea0b-4107-98b2-1ccab5e84423 |

Согласована на портале № 80916