

Документ подписан электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко Павел Васильевич  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 19.06.2024 17:48:06  
Уникальный программный ключ:  
27e516f4c088deb62ba68945f4406e13fd454355

**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

Документ подписан электронной подписью  
Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c  
Владелец: Сенченко Павел Васильевич  
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
Направление подготовки / специальность: **09.03.03 Прикладная информатика**  
Направленность (профиль) / специализация: **Прикладная информатика в экономике**  
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                                   | 125       | 125       | 123       | 373   | часов   |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя    | 6         | 6         | 8         | 20    | часов   |
| Контрольные работы                                       | 4         | 4         | 4         | 12    | часов   |
| Подготовка и сдача экзамена                              | 9         | 9         | 9         | 27    | часов   |
| Общая трудоемкость<br>(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          |

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач с применением информационно-коммуникационных технологий.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Развитие алгоритмического и логического мышления.
2. Овладение методами исследования и решения математических задач.
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 |
|---|-----------------------------------|---|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |   |
| -                                       | -                                 | -   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| 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 математики, физики, вычислительной техники и программирования  | Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных и разностных уравнений, используемых 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  |
| <b>Профессиональные компетенции</b>  |  |  |
| -  | -  | -  |

**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 |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 32          | 10        | 10        | 12        |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя        | 20          | 6         | 6         | 8         |
| Контрольные работы   | 12          | 4         | 4         | 4         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>             | 373         | 125       | 125       | 123       |

|  |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 260 | 89  | 83  | 88  |
| Подготовка к контрольной работе  | 113 | 36  | 42  | 35  |
| <b>Подготовка и сдача экзамена</b>                                     | 27  | 9   | 9   | 9   |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>                                    | 432 | 144 | 144 | 144 |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>                                     | 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 |
|--|-------------|---------|--------------|--|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>                           |             |         |              |  |                         |
| 1 Матрицы и определители                   | 4           | 1       | 21           | 26   | ОПК-1                   |
| 2 Линейные пространства                    |             | 1       | 21           | 22   | ОПК-1                   |
| 3 Системы линейных уравнений               |             | 1       | 21           | 22   | ОПК-1                   |
| 4 Алгебра геометрических векторов          |             | 1       | 21           | 22   | ОПК-1                   |
| 5 Функции в линейных пространствах         |             | 1       | 21           | 22   | ОПК-1                   |
| 6 Приложение линейной алгебры              |             | 1       | 20           | 21   | ОПК-1                   |
| Итого за семестр                           | 4           | 6       | 125          | 135  |                         |
| <b>2 семестр</b>                           |             |         |              |  |                         |
| 7 Введение в математический анализ         | 4           | 3       | 63           | 70   | ОПК-1                   |
| 8 Дифференциальное исчисление              |             | 3       | 62           | 65   | ОПК-1                   |
| Итого за семестр                           | 4           | 6       | 125          | 135  |                         |
| <b>3 семестр</b>                           |             |         |              |  |                         |
| 9 Неопределённый интеграл                  | 4           | 1       | 14           | 19   | ОПК-1                   |
| 10 Определённый интеграл                   |             | 1       | 13           | 14   | ОПК-1                   |
| 11 Кратные интегралы                       |             | 1       | 14           | 15   | 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       | 14           | 15   | ОПК-1                   |
| 17 Разностные уравнения                    |             | -       | 14           | 14   | ОПК-1                   |
| Итого за семестр                           | 4           | 8       | 123          | 135  |                         |
| Итого                                      | 12          | 20      | 373          | 405  |                         |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины  | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---|--------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>                   |   |        |                         |
| 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   | 1      | ОПК-1                   |
|                                    | Итого   | 1      |                         |
| 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  | 1      | ОПК-1                   |
|                                    | Итого   | 1      |                         |
| 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                   |   | 6      |                         |
| <b>2 семестр</b>                   |   |        |                         |
| 7 Введение в математический анализ | Множества. Операции над множествами. Числовые множества. Границы числовых множеств. Функции или отображения. Системы окрестностей в $\mathbb{R}$ и $\mathbb{R}^n$ . Предел функции. Непрерывность функции в точке. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции | 3      | ОПК-1                   |
|                                    | Итого   | 3      |                         |

|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
| 8<br>Дифференциальное исчисление              | Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных.<br>Производная по направлению.<br>Производные высших порядков. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование. Функции, заданные неявно, и их дифференцирование.<br>Геометрический и механический смысл производной.<br>Уравнение касательной к кривой. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталю. Условия постоянства функции. Условия монотонности функции. Экстремумы. Выпуклость вверх и вниз графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графиков | 3 | ОПК-1 |
|   | Итого   | 3 |       |
| Итого за семестр                              |   | 6 |       |
| <b>3 семестр</b>                              |   |   |       |
| 9<br>Неопределённый интеграл                  | Определение и свойства. Приемы нахождения неопределённых интегралов. Задача интегрирования в конечном виде  | 1 | ОПК-1 |
|   | Итого   | 1 |       |
| 10<br>Определённый интеграл                   | Определение, свойства, существование. 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<br>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 |       |

|                                       |  |    |       |
|---------------------------------------|--|----|-------|
| 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  | 0  | ОПК-1 |
|                                       | Итого  | -  |       |
| Итого за семестр                      |  | 8  |       |
| Итого                                 |  | 20 |       |

### 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 |
|------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b> |   |                 |                         |
| 1                | Контрольная работа                                | 2               | ОПК-1                   |
| 2                | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2               | ОПК-1                   |
| Итого за семестр |   | 4               |                         |
| <b>2 семестр</b> |   |                 |                         |
| 3                | Контрольная работа                                | 2               | ОПК-1                   |
| 4                | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2               | ОПК-1                   |
| Итого за семестр |   | 4               |                         |
| <b>3 семестр</b> |   |                 |                         |
| 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

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        |
|------------------------------------|--|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| <b>1 семестр</b>                   |  |                 |                         |                       |
| 1 Матрицы и определители           | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 15              | ОПК-1                   | Тестирование, Экзамен |
|                                    | Подготовка к контрольной работе  | 6               | ОПК-1                   | Контрольная работа    |
|                                    | Итого  | 21              |                         |                       |
| 2 Линейные пространства            | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 15              | ОПК-1                   | Тестирование, Экзамен |
|                                    | Подготовка к контрольной работе  | 6               | ОПК-1                   | Контрольная работа    |
|                                    | Итого  | 21              |                         |                       |
| 3 Системы линейных уравнений       | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 15              | ОПК-1                   | Тестирование, Экзамен |
|                                    | Подготовка к контрольной работе  | 6               | ОПК-1                   | Контрольная работа    |
|                                    | Итого  | 21              |                         |                       |
| 4 Алгебра геометрических векторов  | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 15              | ОПК-1                   | Тестирование, Экзамен |
|                                    | Подготовка к контрольной работе  | 6               | ОПК-1                   | Контрольная работа    |
|                                    | Итого  | 21              |                         |                       |
| 5 Функции в линейных пространствах | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 15              | ОПК-1                   | Тестирование, Экзамен |
|                                    | Подготовка к контрольной работе  | 6               | ОПК-1                   | Контрольная работа    |
|                                    | Итого  | 21              |                         |                       |



|                                    |  |     |       |                       |
|------------------------------------|--|-----|-------|-----------------------|
| 6 Приложение<br>линейной алгебры   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 14  | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
|                                    | Подготовка к контрольной работе  | 6   | ОПК-1 | Контрольная работа    |
|                                    | Итого  | 20  |       |                       |
| Итого за семестр                   |  | 125 |       |                       |
|                                    | Подготовка и сдача экзамена  | 9   |       | Экзамен               |
| <b>2 семестр</b>                   |  |     |       |                       |
| 7 Введение в математический анализ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 42  | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
|                                    | Подготовка к контрольной работе  | 21  | ОПК-1 | Контрольная работа    |
|                                    | Итого  | 63  |       |                       |
| 8 Дифференциальное исчисление      | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 41  | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
|                                    | Подготовка к контрольной работе  | 21  | ОПК-1 | Контрольная работа    |
|                                    | Итого  | 62  |       |                       |
| Итого за семестр                   |  | 125 |       |                       |
|                                    | Подготовка и сдача экзамена  | 9   |       | Экзамен               |
| <b>3 семестр</b>                   |  |     |       |                       |
| 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  | 3   | ОПК-1 | Контрольная работа    |
|                                    | Итого  | 13  |       |                       |

|  |  |    |       |                       |
|--|--|----|-------|-----------------------|
| 11 Кратные интегралы                       | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 10 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
|  | Подготовка к контрольной работе  | 4  | ОПК-1 | Контрольная работа    |
|  | Итого  | 14 |       |                       |
| 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 | 10 | ОПК-1 | Тестирование, Экзамен |
|  | Подготовка к контрольной работе  | 4  | ОПК-1 | Контрольная работа    |
|  | Итого  | 14 |       |                       |
| 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 |       |                       |

|                  |                             |     |         |
|------------------|-----------------------------|-----|---------|
| Итого за семестр |                             | 123 |         |
|                  | Подготовка и сдача экзамена | 9   | Экзамен |
| Итого            |                             | 400 |         |

### 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 и 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. 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>.

4. 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>.

#### 7.2. Дополнительная литература

1. Авилова, Л.В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты) : Учебное пособие / Л.В. Авилова, В.А. Болотюк, Л.А.Болотюк. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37330>.

2. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: / Г.Н. Берман. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 492 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107905>.

3. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. —736 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2660>.

4. Бибииков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю.Н. Бибииков. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1542>.

#### 7.3. Учебно-методические пособия

##### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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

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

3. Ельцов А.А. Интегральные вычисления: Методические указания по контрольным работам / 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>.

4. 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>.

### **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. Магазинникова А.Л. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: Электронный курс / А.Л. Магазинникова, Л.И. Магазинников. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2012 (доступ из личного кабинета студента) .

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

3. Ельцов А.А. Математика. Дифференциальные уравнения. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: Электронный курс / А.А. Ельцов. - Томск: ФДО, ТУСУР, 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. eLIBRARY.RU: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования (<https://www.elibrary.ru>).

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

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

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

## **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                        |
| 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                        |
| 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<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные навыки                |
| 3<br>(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<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , 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<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> 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 <b>системном</b> 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

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

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

3. Вычислите определитель пятого порядка

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 4 & 6 & 7 & 9 \\ 0 & 4 & 7 & 5 & 7 \\ 1 & 8 & 3 & 7 & 0 \\ 0 & 4 & 8 & 7 & 9 \\ 0 & 4 & 9 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

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

6. Найдите предел последовательности

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

при  $n \rightarrow \infty$ .

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

7. Дифференциал функции одного аргумента, это:
- Главная часть приращения функции
  - Главная часть приращения аргумента
  - Полное приращение функции
  - Производная функции
8. Интеграл по бесконечному интервалу от непрерывной функции либо по конечному интервалу от функции, имеющей разрыв на этом интервале, называется:
- Несобственный
  - Определенный
  - Расходящийся
  - Сходящийся
9. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка — это уравнение:
- Которое связывает воедино независимую переменную, неизвестную функцию и ее производную.
  - При решении которого надо вычислять дифференциал
  - Таких уравнений не существует
  - Которое не содержит независимую переменную.
10. Порядок дифференциального уравнения — это:
- Наивысший порядок производной неизвестной функции, входящей в это уравнение.
  - Наивысшая степень неизвестной функции, входящей в это уравнение.
  - Сумма порядков производных неизвестной функции в уравнении.
  - Наивысшая степень независимого аргумента в уравнении.

### 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 C.

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  $C=A \times B$ . Верхний индекс номер строки.

3. Найдите матрицу

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

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

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

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

8. Дана функция

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

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = 7$ .

9. Дана функция

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

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

10. Дана функция

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

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

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

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.  $\square$

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) Этому условия недостаточно для выяснения сходимости
  - б) Сходящимся абсолютно
  - в) Сходящимся условно
  - г) Расходящимся

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.

## 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  |
| 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.



## 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,<br>c3e2018f-3231-48c3-<br>b093-89b6f5342191 |
| Заведующий обеспечивающей каф. ТЭО | В.В. Кручинин     | Согласовано,<br>9981316d-9009-4fa1-<br>ac30-57783d22ccf5 |
| Начальник учебного управления      | И.А. Лариошина    | Согласовано,<br>c3195437-a02f-4972-<br>a7c6-ab6ee1f21e73 |

### ЭКСПЕРТЫ:

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

### РАЗРАБОТАНО:

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