**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Математика**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3, 4**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 44 | 26 | 26 | 18 | 114 | часов |
| 2 | Практические занятия | 54 | 28 | 28 | 18 | 128 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 18 | 18 | 18 | 16 | 70 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 116 | 72 | 72 | 52 | 312 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 100 | 72 | 36 | 92 | 300 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 216 | 144 | 108 | 144 | 612 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 0 | 0 | 36 | 72 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 252 | 144 | 108 | 180 | 684 | часов |
| | | 7.0 | 4.0 | 3.0 | 5.0 | 19.0 | З.Е. |

Экзамен: 1, 4 семестр
Зачет: 1, 3 семестр
Дифференцированный зачет: 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 46495

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от «_2_» _____7_____ 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. ПрЭ _____ П. С. Мещеряков

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперты:

Профессор кафедры ПрЭ _____ Н. С. Легостаев

Доцент кафедры физической электроники (ФЭ) _____ И. А. Чистоедова

Согласована на портале № 46495

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных инженерных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

– развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.6) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Физика, Профессиональные математические пакеты, Математическое моделирование и программирование, Научно-исследовательская работа, Информационные технологии, Теоретические основы электротехники.

Последующими дисциплинами являются: Математика, Материалы электронной техники, Теория автоматического управления.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия и методы математической логики, алгебры и геометрии, математического анализа, включая ряды и интеграл Фурье, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики, использующихся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике

– **уметь** применять математические методы для решения практических задач и пользоваться, при необходимости, математической литературой.

– **владеть** методами решения задач алгебры и геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 19.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 312 | 116 | 72 | 72 | 52 |
| Лекции | 114 | 44 | 26 | 26 | 18 |
| Практические занятия | 128 | 54 | 28 | 28 | 18 |
| Лабораторные работы | 70 | 18 | 18 | 18 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 300 | 100 | 72 | 36 | 92 |

Согласована на портале № 46495

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 18 | 18 | 0 | 0 | 0 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 282 | 82 | 80 | 28 | 92 |
| Всего (без экзамена) | 612 | 216 | 144 | 108 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена | 72 | 36 | 0 | 0 | 36 |
| Общая трудоемкость, ч | 684 | 252 | 144 | 108 | 180 |
| Зачетные Единицы | 19.0 | 7.0 | 4.0 | 3.0 | 5.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лек., ч | Прак. зан., ч | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | | | |
| 1 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений | 10 | 10 | 6 | 16 | 42 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 2 2. Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства, линейные операторы | 7 | 10 | 0 | 10 | 27 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 3 3. Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка | 7 | 10 | 0 | 12 | 29 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 4 4. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби | 2 | 4 | 0 | 6 | 12 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 5 5. Элементы математической логики | 0 | 0 | 0 | 11 | 11 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 6 6. Введение в анализ | 10 | 10 | 6 | 23 | 49 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 7 7. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 8 | 10 | 6 | 22 | 46 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого за семестр | 44 | 54 | 18 | 100 | 216 | |
| 2 семестр | | | | | | |
| 8 8. Дифференциальное исчисление функции многих переменных | 4 | 4 | 0 | 16 | 24 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 9 9. Интегральное исчисление функции одной переменной | 10 | 12 | 6 | 28 | 56 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 10 10. Интегральное исчисление функции многих переменных | 12 | 12 | 12 | 28 | 64 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 12 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 4 | 8 | 10 | 8 | 30 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого за семестр | 30 | 36 | 28 | 80 | 174 | |

Согласована на портале № 46495

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | | | |
| 11 11. Числовые и степенные ряды | 6 | 8 | 8 | 8 | 30 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 13 13. Элементы теории функций комплексной переменной | 4 | 4 | 0 | 8 | 16 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 14 18. Случайные события и основные понятия теории вероятностей | 4 | 2 | 0 | 2 | 8 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 15 19. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин | 4 | 2 | 0 | 2 | 8 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 16 20. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения | 2 | 2 | 0 | 4 | 8 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 17 21. Проверка гипотез | 2 | 2 | 0 | 4 | 8 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого за семестр | 22 | 20 | 8 | 28 | 78 | |
| 4 семестр | | | | | | |
| 18 14. Пространство L2. Общая теория рядов Фурье | 2 | 0 | 0 | 18 | 20 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 19 15. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье | 6 | 6 | 6 | 24 | 42 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 20 16. Теория вычетов и ее применение | 4 | 6 | 6 | 22 | 38 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 21 17. Операционное исчисление | 6 | 6 | 4 | 28 | 44 | ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого за семестр | 18 | 18 | 16 | 92 | 144 | |
| Итого | 114 | 128 | 70 | 300 | 612 | |

**5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (по лекциям) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | |
| 1 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений | Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений. | 10 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 10 | |
| 2 2. Элементы линейной алгебры: | Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координа- | 7 | ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 46495

| | | | |
|---|---|---|---|
| линейные векторные пространства, линейные операторы | ты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Функции в линейных пространствах. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Алгебра векторов. Скалярное, векторное и геометрическое произведение. | | |
| | Итого | 7 | |
| 3 3. Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка | Уравнения кривой на плоскости. Полярная система координат. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость. Прямая в пространстве. Цилиндрические, конические поверхности, поверхности вращения. Поверхности второго порядка. | 7 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 7 | |
| 4 4. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби | Понятие комплексного числа и его геометрическое представление. Формы представления комплексных чисел, его модуль и аргумент. Действия над комплексными числами. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 6 6. Введение в анализ | Понятие функции, способы задания функции. Композиция функций. Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Использование непрерывности при вычислении пределов. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых, порядок малости. Главная часть бесконечно малой. Сравнение бесконечно больших функций, порядок роста. Главная часть бесконечно большой. | 10 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 10 | |
| 7 7. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная сложной, обратной функций. Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Приложения дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейло- | 8 | ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 46495

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ра. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций. Условие дифференцируемости функции. Правило Лопиталя. Геометрический и механический смысл производной | | |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 44 | |
| 2 семестр | | | |
| 8 8. Дифференциальное исчисление функции многих переменных | Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. Касательная и нормаль к кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический и механический смысл производной. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 9 9. Интегральное исчисление функции одной переменной | Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей, интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости. | 10 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 10 | |
| 10 10. Интегральное исчисление функции многих переменных | Понятие интеграла по фигуре. Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах.. Замена переменной в тройном интеграле. Переход к цилиндрической и сферической система координат. Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Работа векторного | 12 | ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 46495

| | | | |
|---|---|---|---|
| | поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Ротор векторного поля. Восстановление функции по ее полному дифференциалу. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция векторного поля. Формулы Грина, Стокса и Остроградского. Их запись в терминах теории поля. | | |
| | Итого | 12 | |
| 12 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения | Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными,. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка n. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 30 | |
| 3 семестр | | | |
| 11 11. Числовые и степенные ряды | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов. | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 13 13. Элементы теории функций комплексной переменной | Последовательность комплексных чисел. Функция комплексного переменного, ее предел и непрерывность. Основные элементарные функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие производной. Условия дифференцирования функции комплексного переменного . Эквивалентность условия Коши-Риммана. Понятие аналитической функции. Гармонические функции. Восстановление аналитической функции по ее вещественной и мнимой части. Интегрирование ФКП/ Интеграл от ФКП/ интеграл от аналитиче- | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 46495

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ских функций. Теорема Коши для односвязной и многосвязной области. Независимость от пути интегрирования. Применение формулы Ньютона-Лейбница. Ряды на комплексной плоскости. Ряд Лорана. | | |
| | Итого | 4 | |
| 14 18. Случайные события и основные понятия теории вероятностей | Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Относительная частота. Геометрические вероятности. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Противоположные события. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 15 19. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин | Одномерные случайные величины. Понятие случайной величины и её закона распределения. Одномерные дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения одномерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения одномерной случайной величины и её свойства. Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины. Функция одного случайного аргумента. Нормальное распределение. Многомерные случайные величины. Понятие двумерной дискретной случайной величины и её матрица распределения. Функция распределения многомерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения системы случайных величин и её свойства. Характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Понятие регрессии. Закон больших чисел. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 16 20. Точечное и интервальное оценивание параметров | Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Эмпирическая функция распределения. Выборочные параметры распределения. Понятие оценки чи- | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 46495

| | | | |
|---|---|---|---|
| распределения | слового параметра. Требования к оценке. Оценка математического ожидания и дисперсии. Понятие о доверительном интервале. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания. | | |
| | Итого | 2 | |
| 17 21. Проверка гипотез | Понятия о статистической проверке гипотез и критериях согласия. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 22 | |
| 4 семестр | | | |
| 18 14. Пространство L2. Общая теория рядов Фурье | Понятие предгильбертова, гильбертова пространств. Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 19 15. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье | Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье Достаточные условия представимости функции интегралом Фурье. Различные формы записи интеграла Фурье. Преобразование Фурье. Понятие гармонического анализа и синтеза. Понятие спектра. | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 20 16. Теория вычетов и ее применение | Особые точки и их классификация. Связь особых точек с рядом Лорана. Вычеты и их применение. Понятие вычета. Вычисление вычетов при простых и кратных полюсах, в существенно особых и бесконечно удаленных точках. Вычисление с помощью вычетов интегралов по замкнутому контуру и несобственных интегралов. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 21 17. Операционное исчисление | Преобразование Лапласа. Понятие оригинала и изображения. Прямое преобразование Лапласа. Таблица наиболее распространенных оригиналов и изображений. Обратное преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Проведение обратного преобразования Лапласа. Теоремы разложения для простых и кратных полюсов. Применение операционного исчисления для решения линейных дифференциальных уравнений. Интеграл Дюамеля и его применение. | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 46495

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 114 | |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Математика | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Физика | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | | | | + | + | |
| 3 Профессиональные математические пакеты | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 Математическое моделирование и программирование | + | + | | + | | + | + | | + | + | + | + | | | | | | | + | | |
| 5 Научно-исследовательская работа | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 6 Информационные технологии | + | + | | + | + | + | + | + | + | | + | + | | + | + | | | | | | |
| 7 Теоретические основы электротехники | | | | + | | + | + | | + | | | + | | | | | | | + | | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Математика | | | | | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Материалы электронной техники | | | | | | + | + | | + | | | | | | | | | | | | |
| 3 Теория автоматического управления | | | | + | | | + | | | | | + | + | | | | | | | + | + |

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Согласована на портале № 46495

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест, Дифференцированный зачет |
| ОПК-2 | + | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест, Дифференцированный зачет |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | |
| 1 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений | Матричные операции | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 6 6. Введение в анализ | Вычисление пределов и точек разрыва. | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 7 7. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | полное исследование графика функции | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| 2 семестр | | | |
| 9 9. Интегральное исчисление функции одной переменной | Неопределенный интеграл.. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 10 10. Интегральное исчисление функции многих переменных | Физический смысл определенного интеграла. Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменной в тройном интеграле. | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Криволинейные интегралы по длине дуги. | 6 | |

Согласована на портале № 46495

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Криволинейные интегралы по координатам. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского | | |
| | Итого | 12 | |
| 12 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения | Дифференциальные уравнения первого порядка. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Системы линейных дифференциальных уравнений. | 6 | |
| | Итого | 10 | |
| Итого за семестр | | 28 | |
| 3 семестр | | | |
| 11 11. Числовые и степенные ряды | Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Ряд Тейлора. Ряд Фурье. | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| 4 семестр | | | |
| 19 15. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье | Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 20 16. Теория вычетов и ее применение | Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов. | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 21 17. Операционное исчисление | Преобразование Лапласа. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |
| Итого | | 70 | |

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | |
| 1 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений | Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений. Клас- | 10 | ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 46495

| | | | |
|---|---|---|---|
| | сификация систем. Решение определенных систем. Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных уравнений. | | |
| | Итого | 10 | |
| 2 2. Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства, линейные операторы | Линейные пространства. Ранг матрицы. Формулы перехода от одного базиса к другому. Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и векторы линейного оператора. | 10 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 10 | |
| 3 3. Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка | Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Плоскость. Прямая в пространстве. Полярная система координат. Исследование поверхностей методом сечений. | 10 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 10 | |
| 4 4. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби | Комплексные числа и действия над ними. Последовательность комплексных чисел. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 6 6. Введение в анализ | Введение в математический анализ. Последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. | 10 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 10 | |
| 7 7. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Производная и дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций. Правило Лопиталя. | 10 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 10 | |
| Итого за семестр | | 54 | |
| 2 семестр | | | |
| 8 8. Дифференциальное исчисление функции многих переменных | Производная матрица и ее строение. Дифференциал функции. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 9 9. Интегральное исчисление функции одной переменной | Неопределенный интеграл. Подведение под знак дифференциала. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических функций. Интегрирование | 12 | ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 46495

| | | | |
|---|---|---|---|
| | некоторых иррациональностей. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. | | |
| | Итого | 12 | |
| 10 10. Интегральное исчисление функции многих переменных | Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменной в тройном интеграле. Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского. | 12 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 12 | |
| 12 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения | Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений. | 8 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| 3 семестр | | | |
| 11 11. Числовые и степенные ряды | Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. | 8 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 8 | |
| 13 13. Элементы теории функций комплексной переменной | Функции комплексной переменной. | 4 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 14 18. Случайные события и основные понятия теории вероятностей | Понятие события. Операций над событиями. Классическое и геометрическое определения вероятности. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |

Согласована на портале № 46495

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 2 | |
| 15 19. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин | Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 16 20. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения | Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 17 21. Проверка гипотез | Понятие о статистической проверке гипотез. | 2 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 20 | |
| 4 семестр | | | |
| 19 15. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье | Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 20 16. Теория вычетов и ее применение | Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов. | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 21 17. Операционное исчисление | Преобразование Лапласа. | 6 | ОПК-1, ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 128 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | |
| 1 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 10 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 2 2. Элементы линейной алгебры: линейные | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 10 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Тест |

Согласована на портале № 46495

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| векторные пространства, линейные операторы | Итого | 10 | | |
| 3 3. Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Тест |
| | Итого | 12 | | |
| 4 4. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест |
| | Итого | 6 | | |
| 5 5. Элементы математической логики | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 11 | ОПК-1, ОПК-2 | Тест, Экзамен |
| | Итого | 11 | | |
| 6 6. Введение в анализ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 17 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Итого | 23 | | |
| 7 7. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Итого | 22 | | |
| Итого за семестр | | 100 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена / зачета | 36 | | Зачет, Экзамен |
| 2 семестр | | | | |
| 8 8. Дифференциальное исчисление функции многих переменных | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | ОПК-1, ОПК-2 | Дифференцированный зачет, Домашнее задание, Контрольная работа, Тест |
| | Итого | 16 | | |
| 9 9. Интегральное исчисление функции одной переменной | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 28 | ОПК-1, ОПК-2 | Дифференцированный зачет, Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Итого | 28 | | |
| 10 10. Интегральное исчисление | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 28 | ОПК-1, ОПК-2 | Дифференцированный зачет, Домашнее задание, |

Согласована на портале № 46495

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| функции многих переменных | Итого | 28 | | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| 12 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 8 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 80 | | |
| 3 семестр | | | | |
| 11 11. Числовые и степенные ряды | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 8 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Итого | 8 | | |
| 13 13. Элементы теории функций комплексной переменной | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 8 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Тест |
| | Итого | 8 | | |
| 14 18. Случайные события и основные понятия теории вероятностей | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Итого | 2 | | |
| 15 19. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Итого | 2 | | |
| 16 20. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Итого | 4 | | |
| 17 21. Проверка гипотез | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Итого | 4 | | |
| Итого за семестр | | 28 | | |
| 4 семестр | | | | |
| 18 14. Пространство L2. Общая теория рядов Фурье | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 18 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Итого | 18 | | |
| 19 15. Тригонометрическ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) тео- | 24 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная рабо- |

Согласована на портале № 46495

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ие ряды Фурье и интеграл Фурье | ретической части курса | | | та, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Итого | 24 | | |
| 20 16. Теория вычетов и ее применение | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 22 | ОПК-1, ОПК-2 | Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Итого | 22 | | |
| 21 17. Операционное исчисление | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 28 | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Итого | 28 | | |
| Итого за семестр | | 92 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 372 | | |

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Контрольная работа | 9 | 11 | 11 | 31 |
| Отчет по лабораторной работе | 8 | 8 | 8 | 24 |
| Итого максимум за период | 22 | 24 | 24 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 22 | 46 | 70 | 100 |
| 2 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 7 | 7 | 8 | 22 |
| Контрольная работа | 12 | 12 | 12 | 36 |
| Отчет по лабораторной работе | 14 | 14 | 14 | 42 |
| Итого максимум за период | 33 | 33 | 34 | 100 |
| Нарастающим итогом | 33 | 66 | 100 | 100 |
| 3 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 9 | 10 | 10 | 29 |

Согласована на портале № 46495

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Контрольная работа | 10 | 10 | 9 | 29 |
| Отчет по лабораторной работе | 14 | 14 | 14 | 42 |
| Итого максимум за период | 33 | 34 | 33 | 100 |
| Нарастающим итогом | 33 | 67 | 100 | 100 |
| 4 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 6 | 7 | 6 | 19 |
| Контрольная работа | 7 | 7 | 7 | 21 |
| Отчет по лабораторной работе | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Итого максимум за период | 23 | 24 | 23 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 23 | 47 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. в 2-х тт. Том 1 - 10-е изд. - М. [Электронный ресурс]: Лань, 2015.т1. 448 с — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055 (дата обращения: 18.09.2018).

Согласована на портале № 46495

2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. в 2-х тт. Том 2 - 9-е изд. - М. [Электронный ресурс]: Лань, 2008.т2. 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=411 (дата обращения: 18.09.2018).

3. Демидович Б.П. Дифференциальные уравнения. 3-е изд. - М. [Электронный ресурс]: Лань, 2008. 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=126 (дата обращения: 18.09.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Магазинников Л.И. Высшая математика 1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление : Учебное пособие / Л.И. Магазинников; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2001. - 191с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 56 экз.)

2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова ; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТМЦДО, 2003. - 176 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 174 экз.)

3. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие для вузов / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. - Томск : ТУСУР, 2005. - 202с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 280 экз.)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. 1. Математика [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам, практическим занятиям и организации самостоятельной работы для студентов направления «11.03.04 Электроника и наноэлектроника» (уровень бакалавриат) / П.С. Мещеряков. – Томск, 2018. – 148 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/mps/mat_mu.pdf (дата обращения: 18.09.2018).

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

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

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР, научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

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

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются

Согласована на портале № 46495

демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

**13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 222 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

**13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 301б ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональные компьютеры (16 шт.);
- Интерактивная доска – «Smart-board» DViT (1 шт.);
- Мультимедийный проектор NEC (1 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– PTC Mathcad13, 14
– Windows XP Pro

**13.1.4. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

Согласована на портале № 46495

### 13.2. 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 зрениями** 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.

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

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1. Найти квадрат модуля комплексного числа z=1+6i

6.083

1.406

5.042

1.604

2. Вычислить значение функции w(z)=cos(z) в точке z0=i*ln(2+sqpt(3)) (sqrt(x) функция квадратного корня)

4

2

1

3

3. Найти действительную часть функции комплексного переменного f(z)=cos(2z)

cos(2x)*ch(2y)

cos(2x)*sh(2y)

sin(2x)*sh(2y)

Согласована на портале № 46495

sin(2x)*ch(2y)

4. Найти значение производной от функции в заданной точке: f(z)=(z^3+1)/(x^2), z0=i/2

3-4i

5+17i

1-16i

4+3i

5. Исследовать на сходимость ряд действительных чисел, используя радикальный признак Коши. Общий член ряда (2+1/n^2)^n, n изменяется от 1 до бесконечности.

сходится

расходится

сходится условно

данный признак не позволяет установить сходимость

6. Найти радиус сходимости степенного ряда с общим членом (z/8i)^n, где n изменяется от 0 до бесконечности.

4

8

16

бесконечность

7. Охарактеризовать точку z=0 для функции sin(z)/z^2

простой полюс

полюс кратности два

полюс кратности три

устранимая особая точка

8. Какие два множества называются равными.

a. которые включают в себя одни и те же элементы

b. которые имеют одинаковый радиус

c. которые состоят из одинакового числа элементов

d. которые являются подмножеством одного и того же множества

Согласована на портале № 46495

9. Предел числовой последовательности, это:

a. Число

b. Вектор

c. Отрезок

d. Нет правильного ответа

10. Первый замечательный предел равен

a. Единице

b. Нулю

c. Экспоненте

d. Числу пи

11. Второй замечательный предел равен

a. Единице

b. Нулю

c. Экспоненте

d. Числу пи

12. Если предел функции слева и предел справа в точке конечны и не равны между собой, то эта точка является точкой:

a. Неустранимого разрыва первого рода

b. Неустранимого разрыва второго рода

c. Устранимого разрыва первого рода

d. Устранимого разрыва второго рода

13. Две бесконечно малые функции называются эквивалентными, если на бесконечности равен единице предел их:

a. Отношения

b. Разности

c. Суммы

d. Произведения

14. Производная функции одной переменной в точке, есть предел при приращении аргумен-

Согласована на портале № 46495

та стремящегося к нулю:

a. Частного приращения функции к приращению аргумента

b. Произведения приращения функции на приращение аргумента

c. Дифференциальных сумм

d. Не имеет ни какого отношения к пределам

15. Дифференциал функции одного аргумента, это:

a. Главная часть приращения функции

b. Главная часть приращения аргумента

c. Полное приращение функции

d. Производная функции

16. Неопределенный интеграл это:

a. Совокупность всех первообразных подынтегральной функции

b. Совокупность всех производных подынтегральной функции

c. Число, по модулю равное площади криволинейной трапеции ограниченной подынтегральной функцией

d. Предел интегральных сумм

17. Интеграл по бесконечному интервалу от непрерывной функции либо по конечному интервалу от функции имеющей разрыв на этом интервале, называется:

a. Несобственный

b. Определенный

c. Расходящийся

d. Сходящийся

18. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка — это уравнение:

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

b. При решении которого надо вычислять дифференциал

c. Таких уравнений не существует

d. Которое не содержит независимую переменную.

19. Порядок дифференциального уравнения ¬ это:

Согласована на портале № 46495

a. Наивысший порядок производной неизвестной функции, входящей в это уравнение.

b. Наивысшая степень неизвестной функции, входящей в это уравнение.

c. Сумма порядков производных неизвестной функции в уравнении.

d. Наивысшая степень независимого аргумента в уравнении.

20. Особое решение дифференциального уравнения:

a. Не может быть получено из общего решения

b. Может быть получено из общего решения фиксированием констант.

c. Является суммой общего и частного решения.

d. Находится как предел отношения частного решения к общему.

**14.1.2. Экзаменационные вопросы**

1. Какие два множества называются равными.
a. которые включают в себя одни и те же элементы
b. которые имеют одинаковый радиус
c. которые состоят из одинакового числа элементов
d. которые являются подмножеством одного и того же множества
2. Предел числовой последовательности, это:
a. Число
b. Вектор
c. Отрезок
d. Нет правильного ответа
3. Первый замечательный предел равен
a. Единице
b. Нулю
c. Экспоненте
d. Числу пи
4. Второй замечательный предел равен
a. Единице
b. Нулю
c. Экспоненте
d. Числу пи
5. Если предел функции слева и предел справа в точке конечны и не равны между собой, то эта точка является точкой:
a. Неустранимого разрыва первого рода
b. Неустранимого разрыва второго рода
c. Устранимого разрыва первого рода
d. Устранимого разрыва второго рода
6. Две бесконечно малые функции называются эквивалентными, если на бесконечности равен единице предел их:
a. Отношения
b. Разности
c. Суммы
d. Произведения
7. Производная функции одной переменной в точке, есть предел при приращении аргумента стремящегося к нулю:
a. Частного приращения функции к приращению аргумента

Согласована на портале № 46495

b. Произведения приращения функции на приращение аргумента
c. Дифференциальных сумм
d. Не имеет ни какого отношения к пределам
8. Дифференциал функции одного аргумента, это:
a. Главная часть приращения функции
b. Главная часть приращения аргумента
c. Полное приращение функции
d. Производная функции
9. Неопределенный интеграл это:
a. Совокупность всех первообразных подынтегральной функции
b. Совокупность всех производных подынтегральной функции
c. Число, по модулю равное площади криволинейной трапеции ограниченной подынтегральной функцией
d. Предел интегральных сумм
10. Интеграл по бесконечному интервалу от непрерывной функции либо по конечному интервалу от функции имеющей разрыв на этом интервале, называется:
a. Несобственный
b. Определенный
c. Расходящийся
d. Сходящийся
11. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка — это уравнение:
a. Которое связывает воедино независимую переменную, неизвестную функцию и ее производную.
b. При решении которого надо вычислять дифференциал
c. Таких уравнений не существует
d. Которое не содержит независимую переменную.
12. Порядок дифференциального уравнения ¬ это:
a. Наивысший порядок производной неизвестной функции, входящей в это уравнение.
b. Наивысшая степень неизвестной функции, входящей в это уравнение.
c. Сумма порядков производных неизвестной функции в уравнении.
d. Наивысшая степень независимого аргумента в уравнении.
13. Особое решение дифференциального уравнения:
a. Не может быть получено из общего решения
b. Может быть получено из общего решения фиксированием констант.
c. Является суммой общего и частного решения.
d. Находится как предел отношения частного решения к общему.
14. Линейная комбинация решений однородного дифференциального уравнения, порядка выше первого, образующих фундаментальную систему решений:
a. Обращается в ноль только когда все коэффициенты комбинации равны нулю
b. Никогда не обращается в ноль.
c. Обращается в ноль не только когда все коэффициенты комбинации равны нулю
d. Построить такую линейную комбинацию невозможно.
15. Произведение комплексно сопряженных чисел является:
a. Чисто действительным числом
b. Чисто комплексным числом
c. Имеет и действительную и мнимую часть отличные от нуля
d. Операция умножения для таких чисел не определена.
16. Если общий член ряда стремится к нулю, то, по виду сходимости, ряд можно отнести к:
a. Этого условия недостаточно для выяснения сходимости
b. Сходящимся абсолютно
c. Сходящимся условно
d. Расходящимся
17. Степенной ряд, при фиксировании значения аргумента, становится:
a. Числовым рядом

Согласована на портале № 46495

b. Числом
c. Числовой последовательностью
d. Такую операцию нельзя выполнять с данным видом рядов.
18. Сумма вероятностей всех событий, образующих полную группу:
a. Равна единице
b. Строго меньше единицы, но больше нуля
c. Равна нулю
d. Меньше нуля
19. Дискретная случайная величина:
a. Имеет конечное либо счетное число значений
b. Может иметь только положительные значения
c. Только конечное число значений
d. Имеет непрерывную плотность распределения
20. Дисперсию случайной величины можно охарактеризовать как меру:
a. Отклонения значений случайной величины от среднего значения
b. Возможных значений случайной величины
c. Зависимости значения от номера эксперимента
d. Характеризующую среднюю величину значений

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Кратные интегралы

Вычислить двойной интеграл

Дифференциальные уравнения

Решить обыкновенное дифференциальное уравнение

Найти решение ЛОДУ

Решить систему ДУ

### 14.1.4. Темы домашних заданий

Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби
Элементы линейной алгебры
Элементы аналитической геометрии
Введение в математический анализ.
Приложения дифференциального исчисления
Интегральное исчисление функций одной и многих переменных
Криволинейные, поверхностные интегралы. Элементы теории поля.
Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.
Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.
Системы дифференциальных уравнений.
Разностные уравнения
Итого за семестр
Интегральное представление аналитических функций
Представление функций рядами
Особые точки. Вычеты и их приложения
Ряды Фурье
Интеграл Фурье. Преобразование Фурье
Преобразование Лапласа

### 14.1.5. Зачёт

Задание 1. Вычислить определитель матрицы:
Задание 2. Решить систему уравнений:
Задание 3. Вычислить скалярное и векторное произведение векторов, определить угол меж-

Согласована на портале № 46495

ду векторами

Задание 4. Построить уравнение прямой, проходящей через точки, записать вектор нормали, построить прямую на плоскости.

Задание 5. Исследовать функцию и построить ее график

Задание 6. Вычислить производную сложной функции:

### 14.1.6. Вопросы дифференцированного зачета

1. В чем состоит основная задача интегрального исчисления?
2. Если V(x) производная функция от функции S(x), то как называется функция S(x) по отношению к функции V(x)?
3. Докажите, что любые две первообразные одной и той же функции отличаются разве лишь на константу.
4. Дайте определение неопределенного интеграла.
5. Сформулируйте свойства неопределенного интеграла, вытекающие из его определения.
6. Объясните, в чем заключается метод интегрирования подведением под знак дифференциала.
7. Формула интегрирования по частям. Приведите примеры интегралов, которые рекомендуется находить, применяя формулу интегрирования по частям.
8. Какая функция называется дробной рациональной. Дайте определение правильной и неправильной рациональной дроби.
9. Какие рациональные дроби называются элементарными. Методы их интегрирования.
10. Как представить правильную дробь в виде суммы элементарных.
11. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла.
12. Свойства определенного интеграла, выраженные равенствами.
13. Свойства определенного интеграла, выраженные неравенствами.
14. Докажите справедливость формулы Ньютона-Лейбница.
15. Запишите формулу интегрирования по частям для определенного интеграла.
16. Уравнение с разделяющимися переменными и с его интегрирование.
17. Однородные дифференциальные уравнения и их интегрирование.
18. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной.
19. Уравнение Бернулли и е его интегрирование.
20. Запишите в общем виде линейное дифференциальное уравнение n-того порядка. Однородные и неоднородные линейные уравнения.

### 14.1.7. Темы лабораторных работ

Неопределенный интеграл.. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

Физический смысл определенного интеграла. Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменной в тройном интеграле.

Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского

Дифференциальные уравнения первого порядка.

Системы линейных дифференциальных уравнений.

Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости

Ряд Тейлора. Ряд Фурье.

Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.

Преобразование Лапласа.

Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.

Вычисление пределов и точек разрыва.

Согласована на портале № 46495

полное исследование графика функции
Матричные операции

### 14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 14.3. 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.

Согласована на портале № 46495

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

Согласована на портале № 46495