**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

# Высшая математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3, 4**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 16 | 6 | 6 | 4 | 32 | часов |
| 2 | Практические занятия | 20 | 8 | 8 | 8 | 44 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 36 | 14 | 14 | 12 | 76 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 144 | 121 | 86 | 86 | 437 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 180 | 135 | 100 | 98 | 513 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 0 | 9 | 9 | 9 | 27 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 180 | 144 | 109 | 107 | 540 | часов |
| | | | | | | 15.0 | З.Е. |

Контрольные работы: 2 семестр - 2; 3 семестр - 3; 4 семестр - 3
Экзамен: 2, 3, 4 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 39148

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 303 от « 8 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

| | | |
|---|---|---|
| доцент каф. математики | _____ | М. М. Никольская |
| Заведующий обеспечивающей каф. математики | _____ | А. Л. Магазинникова |

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

| | | |
|---|---|---|
| Декан ЗиВФ | _____ | И. В. Осипов |
| Заведующий выпускающей каф. ТОР | _____ | А. А. Гельцер |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| профессор кафедры математики | _____ | А. А. Ельцов |
| Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) | _____ | С. И. Богомолов |

Согласована на портале № 39148

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение основных понятий и методов решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, теории рядов, операторного исчисления.

Формирование способности привлекать для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, математический аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, теории рядов, операторного исчисления.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Овладение методами исследования задач линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционного исчисления, соответствующим математическим аппаратом.

– Развитие логического и алгоритмического мышления студентов.

– Формирование у студентов умения работать с математической литературой.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Высшая математика» (Б1.Б.4.1) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства, Инженерная и компьютерная графика, Информатика, Метрология и радиоизмерения, Многоканальные цифровые системы передачи, Общая теория радиосвязи, Оптические устройства в радиотехнике, Основы компьютерного проектирования РЭС, Основы построения компьютерных сетей, Основы теории цепей, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Радиоавтоматика, Радиотехнические системы, Радиотехнические цепи и сигналы, Статистическая теория радиотехнических систем, Схемотехника аналоговых электронных устройств, Теория вероятностей и математическая статистика, Устройства генерирования и формирования сигналов, Устройства приема и обработки сигналов, Устройства сверхвысокой частоты и антенны, Физика, Цифровая обработка сигналов, Цифровые устройства и микропроцессоры, Электродинамика и распространение радиоволн, Электроника.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционного исчисления, соответствующий математический аппарат;

– **уметь** применять знания в области линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционного исчисления, соответствующий математический аппарат для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач;

– **владеть** основными методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционного исчисления и соответствующим математическим аппаратом.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 39148

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 76 | 36 | 14 | 14 | 12 |
| Лекции | 32 | 16 | 6 | 6 | 4 |
| Практические занятия | 44 | 20 | 8 | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа (всего) | 437 | 144 | 121 | 86 | 86 |
| Подготовка к контрольным работам | 124 | 61 | 28 | 20 | 15 |
| Проработка лекционного материала | 21 | 5 | 6 | 6 | 4 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 188 | 77 | 53 | 30 | 28 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Выполнение контрольных работ | 101 | 0 | 34 | 29 | 38 |
| Всего (без экзамена) | 513 | 180 | 135 | 100 | 98 |
| Подготовка и сдача экзамена | 27 | 0 | 9 | 9 | 9 |
| Общая трудоемкость, ч | 540 | 180 | 144 | 109 | 107 |
| Зачетные Единицы | 15.0 | | | | |

## 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 | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | | |
| 1 Элементы теории множеств. Понятие функции. Комплексные числа и функции комплексного переменного | 2 | 4 | 27 | 33 | ОПК-2 |
| 2 Матрицы, определители. Системы линейных алгебраических уравнений. | 4 | 4 | 31 | 39 | ОПК-2 |
| 3 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии. | 2 | 4 | 27 | 33 | ОПК-2 |
| 4 Введение в математический анализ | 4 | 4 | 29 | 37 | ОПК-2 |
| 5 Дифференциальное исчисление (включая дифференциальное исчисление функций комплексного переменного). | 4 | 4 | 30 | 38 | ОПК-2 |
| Итого за семестр | 16 | 20 | 144 | 180 | |

Согласована на портале № 39148

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | | |
| 6 Интегральное исчисление функций одной переменной. Расширение понятия первообразной. Интеграл от аналитической функции. Несобственный интеграл | 3 | 4 | 61 | 68 | ОПК-2 |
| 7 Дифференциальные уравнения. | 3 | 4 | 60 | 67 | ОПК-2 |
| Итого за семестр | 6 | 8 | 121 | 135 | |
| 3 семестр | | | | | |
| 8 Интегральное исчисление функций многих переменных (включая интеграл от функции комплексного переменного). Элементы теории поля. | 3 | 4 | 43 | 50 | ОПК-2 |
| 9 Комплексные числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье, Тейлора, Лорана. | 3 | 4 | 43 | 50 | ОПК-2 |
| Итого за семестр | 6 | 8 | 86 | 100 | |
| 4 семестр | | | | | |
| 10 Интегральные преобразования. Преобразования Фурье, Лапласа. Операционные методы | 4 | 8 | 86 | 98 | ОПК-2 |
| Итого за семестр | 4 | 8 | 86 | 98 | |
| Итого | 32 | 44 | 437 | 513 | |

### 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 Элементы теории множеств. Понятие функции. Комплексные числа и функции комплексного переменного | Множества и операции над ними. Числовые множества. Скалярные и векторные величины. Конечные, бесконечные, счётные, несчётные множества. Ограниченные, неограниченные множества. Границы множеств. Понятие функции (оператора). Способы задания функции. Классификация функций в зависимости от размерностей пространств. Множество комплексных чисел. Формы представления комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Функции комплексного переменного. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Матрицы, определители. Системы | Матрицы и операции над ними. Применение матриц для задания функций. Определитель. | 4 | ОПК-2 |

Согласована на портале № 39148

| | | | |
|---|---|---|---|
| линейных алгебраических уравнений. | Вычисление определителя 2 и 3 порядка. Метод разложения определителя по строке (столбцу). Решение определенных систем методом Крамера. | | |
| | Итого | 4 | |
| 3 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии. | Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Декартова и полярная система координат. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка на плоскости. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Введение в математический анализ | Основные элементарные функции, Композиция функций, обратная функция. Последовательность и ее предел. Непрерывность функции. Предел функции. Неопределенные выражения. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций, порядок малости. Главная часть бесконечно малой. Сравнение бесконечно больших функций, порядок роста. Главная часть бесконечно большой. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Дифференциальное исчисление (включая дифференциальное исчисление функций комплексного переменного). | Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Производная по направлению. Градиент. Условия дифференцируемости функции. Аналитические функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приложения дифференциала в приближенных вычислениях. Правило Лопиталя. Геометрический и механический смысл производной для вещественных функций. Исследование функции. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |
| 2 семестр | | | |
| 6 Интегральное исчисление функций одной переменной. Расширение понятия первообразной. Интеграл от аналитической функции. Несобственный интеграл | Неопределённый интеграл и его свойства. Методы интегрирования: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей. Определённый интеграл и его свойства. Приложения определенного интеграла. Интеграл от аналитической функции комплексного переменного. Задача о восстановлении функции по её полному дифференциалу. Несобственные интегралы I и II рода. | 3 | ОПК-2 |
| | Итого | 3 | |
| 7 Дифференциальные | Дифференциальные уравнения первого порядка: | 3 | ОПК-2 |

Согласована на портале № 39148

| | | | |
|---|---|---|---|
| уравнения. | основные понятия и задачи. Методы решения уравнений: с разделяющимися переменными, линейных. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и задачи. Системы дифференциальных уравнений. | | |
| | Итого | 3 | |
| Итого за семестр | | 6 | |
| 3 семестр | | | |
| 8 Интегральное исчисление функций многих переменных (включая интеграл от функции комплексного переменного). Элементы теории поля. | Понятие интеграла по фигуре (многообразию). Криволинейные интегралы I и II рода. Их физический смысл, свойства и вычисление. Независимость криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования. Потенциальное векторное поле. Интеграл от функции комплексного переменного. Понятие вычета. Двойной интеграл и его свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Двойной интеграл в полярной системе координат. Поверхностные интегралы I и II рода. Их физический смысл, свойства и вычисление. Тройной интеграл и его свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Тройной интеграл в цилиндрической, сферической системах координат. Поток и дивергенция векторного поля. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция и ротор векторного поля. Формула Грина. Формула Стокса. | 3 | ОПК-2 |
| | Итого | 3 | |
| 9 Комплексные числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье, Тейлора, Лорана. | Комплексные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимости числового ряда. Комплексные функциональные ряды, область сходимости. Равномерная сходимость функционального ряда. Базисы в пространствах аналитических в круге и в кольце функций. Степенной ряд, его область сходимости. Разложение по базису из степенных функций. Ряд Тейлора. Разложение функции в ряд Тейлора. Нули функции. Обобщённые степенные ряды. Ряд Лорана. Разложение функции в ряд Лорана. Особые точки функции и их классификация. Вычеты функции и их нахождение для особых точек всех видов. Основная теорема о вычетах. Приложение вычетов к вычислению интегралов функций комплексной переменной. Пространства со скалярным произведением. Ортогональные системы векторов, функций. Ряд Фурье по ортогональной системе функций. Сходимость в среднем. Экстремальное свойство многочленов Фурье. Замкнутые ортонормированные системы. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Различные формы записи | 3 | ОПК-2 |

Согласована на портале № 39148

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ряда Фурье. Спектральный анализ. | | |
| | Итого | 3 | |
| Итого за семестр | | 6 | |
| 4 семестр | | | |
| 10 Интегральные преобразования. Преобразования Фурье, Лапласа. Операционные методы | Понятие об интегральном преобразовании, как об операторе (в том числе и линейном) из соответствующего пространства функций. Преобразование Фурье (интегральный оператор из линейного пространства абсолютно интегрируемых функций). Спектральный анализ. Преобразование Лапласа (интегральный оператор из линейного пространства оригиналов). Оригинал и изображение, их свойства. Приложения операционного исчисления. Решение линейных дифференциальных уравнений и систем линейных дифференциальных уравнений операторным методом.Операционные методы. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| Итого | | 32 | |

**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 |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | | | |
| 1 Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства | + | + | + | + | + | | + | + | + | |
| 2 Инженерная и компьютерная графика | + | + | + | | | | | | | |
| 3 Информатика | + | + | + | | | | | | | |
| 4 Метрология и радиоизмерения | + | + | + | + | | | | | | |
| 5 Многоканальные цифровые системы передачи | + | + | | + | | | | | + | |
| 6 Общая теория радиосвязи | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 7 Оптические устройства в радиотехнике | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 8 Основы компьютерного проектирования РЭС | + | + | | | | | | | | |

Согласована на портале № 39148

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 Основы построения компьютерных сетей | + | + | | + | | | | | | |
| 10 Основы теории цепей | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 11 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 12 Преддипломная практика | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 13 Радиоавтоматика | + | + | + | | | | + | | + | |
| 14 Радиотехнические системы | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 15 Радиотехнические цепи и сигналы | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 16 Статистическая теория радиотехнических систем | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 17 Схемотехника аналоговых электронных устройств | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 18 Теория вероятностей и математическая статистика | + | + | + | + | + | + | | + | + | |
| 19 Устройства генерирования и формирования сигналов | + | + | | + | | | | | + | |
| 20 Устройства приема и обработки сигналов | + | + | | + | | | | + | + | |
| 21 Устройства сверхвысокой частоты и антенны | + | + | + | + | + | + | + | + | | |
| 22 Физика | + | | + | + | + | + | + | | | |
| 23 Цифровая обработка сигналов | + | + | + | + | + | + | | | + | |
| 24 Цифровые устройства и микропроцессоры | + | + | + | + | | | | | + | |
| 25 Электродинамика и распространение радиоволн | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 26 Электроника | + | + | + | + | + | + | + | | + | |

**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 № 39148

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

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ОПК-2 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

## 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 Элементы теории множеств. Понятие функции. Комплексные числа и функции комплексного переменного | Множества. Операции над множествами. Числовые множества. | 1 | ОПК-2 |
| | Функции. Простейшие свойства функций. | 1 | |
| | Комплексные числа и действия над ними | 1 | |
| | Функции комплексного переменного | 1 | |
| | Итого | 4 | |
| 2 Матрицы, определители. Системы линейных алгебраических уравнений. | Действия над матрицами | 1 | ОПК-2 |
| | Вычисление определителей | 1 | |
| | Обратная матрица. Решение матричных уравнений | 1 | |
| | Решение определённых систем линейных уравнений | 1 | |
| | Итого | 4 | |
| 3 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии. | Алгебра геометрических векторов | 1 | ОПК-2 |
| | Прямая линия на плоскости | 1 | |
| | Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Полярная система координат | 1 | |
| | Плоскость. Прямая в пространстве | 1 | |
| | Итого | 4 | |
| 4 Введение в математический анализ | Числовые и векторные последовательности | 1 | ОПК-2 |
| | Предел функции | 1 | |

Согласована на портале № 39148

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций | 1 | |
| | Непрерывность функции. Классификация разрывов функции | 1 | |
| | Итого | 4 | |
| 5 Дифференциальное исчисление (включая дифференциальное исчисление функций комплексного переменного). | Техника дифференцирования функций скалярного аргумента | 1 | ОПК-2 |
| | Дифференцирование функций многих аргументов . Производная по направлению | 1 | |
| | Правило Лопиталя | 1 | |
| | Аналитические функции комплексного переменного | 1 | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 20 | |
| 2 семестр | | | |
| 6 Интегральное исчисление функций одной переменной. Расширение понятия первообразной. Интеграл от аналитической функции. Несобственный интеграл | Приемы нахождения неопределенного интеграла. Подведение под знак дифференциала | 1 | ОПК-2 |
| | Интегрирование по частям | 1 | |
| | Интегрирование рациональных дробей | 1 | |
| | Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги кривой | 1 | |
| | Итого | 4 | |
| 7 Дифференциальные уравнения. | Уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. | 3 | ОПК-2 |
| | Уравнения высших порядков. Неполные уравнения. | 1 | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| 3 семестр | | | |
| 8 Интегральное исчисление функций многих переменных (включая интеграл от функции комплексного переменного). Элементы теории поля. | Вычисление двойных интегралов. | 1 | ОПК-2 |
| | Криволинейные интегралы первого рода. Криволинейные интегралы второго рода. Элементы теории поля | 1 | |
| | Интеграл от функции комплексного переменного | 1 | |
| | Вычисление тройных интегралов | 1 | |
| | Итого | 4 | |
| 9 Комплексные числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье, Тейлора, | Числовые ряды | 1 | ОПК-2 |
| | Степенные ряды. Ряды Тейлора и Лорана. Нули аналитических функций. Особые точки. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов | 2 | |

Согласована на портале № 39148

| | | | |
|---|---|---|---|
| Лорана. | Ряды Фурье | 1 | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| 4 семестр | | | |
| 10 Интегральные преобразования. Преобразования Фурье, Лапласа. Операционные методы | Преобразование Фурье, интеграл Фурье, синус и косинус преобразования Фурье. | 3 | ОПК-2 |
| | Преобразование Лапласа. | 3 | |
| | Операционные методы | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| Итого | | 44 | |

## 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 Элементы теории множеств. Понятие функции. Комплексные числа и функции комплексного переменного | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 14 | ОПК-2 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 12 | | |
| | Итого | 27 | | |
| 2 Матрицы, определители. Системы линейных алгебраических уравнений. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 18 | ОПК-2 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 12 | | |
| | Итого | 31 | | |
| 3 Алгебра геометрических векторов. Основы аналитической геометрии. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 14 | ОПК-2 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Проработка лекционного | 1 | | |

Согласована на портале № 39148

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | материала | | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 12 | | |
| | Итого | 27 | | |
| 4 Введение в математический анализ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | ОПК-2 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 12 | | |
| | Итого | 29 | | |
| 5 Дифференциальное исчисление (включая дифференциальное исчисление функций комплексного переменного). | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 1 | ОПК-2 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 15 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 13 | | |
| | Итого | 30 | | |
| Итого за семестр | | 144 | | |
| 2 семестр | | | | |
| 6 Интегральное исчисление функций одной переменной. Расширение понятия первообразной. Интеграл от аналитической функции. Несобственный интеграл | Выполнение контрольных работ | 17 | ОПК-2 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 27 | | |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 14 | | |
| | Итого | 61 | | |
| 7 Дифференциальные уравнения. | Выполнение контрольных работ | 17 | ОПК-2 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 26 | | |
| | Проработка лекционного | 3 | | |

Согласована на портале № 39148

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | материала | | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 14 | | |
| | Итого | 60 | | |
| Итого за семестр | | 121 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| 3 семестр | | | | |
| 8 Интегральное исчисление функций многих переменных (включая интеграл от функции комплексного переменного). Элементы теории поля. | Выполнение контрольных работ | 14 | ОПК-2 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 1 | | |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 15 | | |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 10 | | |
| | Итого | 43 | | |
| 9 Комплексные числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье, Тейлора, Лорана. | Выполнение контрольных работ | 15 | ОПК-2 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 15 | | |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 10 | | |
| | Итого | 43 | | |
| Итого за семестр | | 86 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| 4 семестр | | | | |
| 10 Интегральные преобразования. Преобразования Фурье, Лапласа. Операционные методы | Выполнение контрольных работ | 38 | ОПК-2 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 1 | | |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части | 28 | | |

Согласована на портале № 39148

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | курса | | | |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 15 | | |
| | Итого | 86 | | |
| Итого за семестр | | 86 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 464 | | |

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинникова А. Л., Магазинников Л. И. - 2010. 176 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2244 (дата обращения: 13.07.2018).

2. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 (дата обращения: 13.07.2018).

3. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2017. 188 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861 (дата обращения: 13.07.2018).

4. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 138 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063 (дата обращения: 13.07.2018).

5. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062 (дата обращения: 13.07.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Горлач Б.А. Линейная алгебра , учебное пособие [Электронный ресурс]: 1-е изд., Изд-воЛань, 2012г., 480с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4042 (дата обращения: 13.07.2018).

2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры, учебник,19-е изд , Изд-во [Электронный ресурс]: Лань, 2013г.,432с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/30198 (дата обращения: 13.07.2018).

3. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / Араманович И.Г. С-Петербург Изд-во [Электронный ресурс]: Лань, 2010. 736стр. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2660 (дата обращения: 13.07.2018).

4. Петрушко И.М. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной. / Петрушко И.М., Елисеев А.Г. и др. С-Петербург Изд-во [Электронный ресурс]: Лань, 2010. 368 стр. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/526 (дата обращения: 13.07.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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

Согласована на портале № 39148

(дата обращения: 13.07.2018).

2. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 13.07.2018).

3. Практикум по дифференциальному исчислению [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 13.07.2018).

4. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 13.07.2018).

### 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. https://zbmath.org Доступ свободный, zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

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

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

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;

Согласована на портале № 39148

- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

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

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

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 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.

## 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.**

| | |
|---|---|
| Даны матрицы $A$ размера $(5 \times 2)$ и $B$ размера $(n \times 1)$. | 5 |
| При каких значениях *n* существует матрица $C = A \cdot B$? | 3 |
| | 2 |

Согласована на портале № 39148

| | |
|---|---|
| | 1 |

**2.**

| | |
|---|---|
| Дана система $\begin{cases} 3x_2 + x_3 = -2, \\ -x_1 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$ Можно ли неизвестное $x_2$ найти по формулам Крамера? Если нельзя, то выберите ответ **нет**. Если можно, то ответом выберите соответствующее значение $x_2$. | $-1$ |
| | Нет |
| | 2 |
| | 3 |

**3.**

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

**4.**

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

**5.**

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

**6.**

| | |
|---|---|
| Известны полярные координаты точки $A\left(2, \frac{3\pi}{4}\right)$. Укажите её декартовы координаты. | $A(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$ |
| | $A(\sqrt{2}, -\sqrt{2})$ |
| | $A(\sqrt{2}, \sqrt{2})$ |
| | $A(-\sqrt{2}, -\sqrt{2})$ |

**7.**

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

**8.**

| | |
|---|---|
| Найдите $z$, если $z = \frac{z_2}{z_1}$, $\lvert z_1\rvert = 2$, $\arg z_1 = -\frac{\pi}{3}$, $\lvert z_2\rvert = 6$, $\arg z_2 = \frac{2\pi}{3}$. | $-3$ |
| | $2i$ |
| | 0 |

Согласована на портале № 39148

| | |
|---|---|
| | $\frac{\sqrt{3}}{3}i$ |

**9.**

| | |
|---|---|
| Дана функция $f(t) = 5e^{2it}$. Найдите $\|f(t)\|$. | 2 |
| | 5 |
| | 10 |
| | $2i$ |

**10.**

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

**11.**

| | |
|---|---|
| Охарактеризовать точку $x_0 = 0$ для функции $g(x) = \begin{cases} x+3 & \text{при} \quad x < 0, \\ x-1 & \text{при} \quad x > 0. \end{cases}$ | Точка устранимого разрыва |
| | Точка разрыва второго рода |
| | Точка разрыва первого рода |
| | Точка непрерывности функции |

**12.**

| | |
|---|---|
| Дана функция $u = \cos y + (y - x)\sin y.$ Тогда $\frac{\partial u}{\partial x} = \ldots$ | $-\sin y$ |
| | $-\sin y - \cos y$ |
| | $-x\sin y$ |
| | $-x\cos y$ |

**13.**

| | |
|---|---|
| Установите соответствие между интегралом и его названием: $\iint\limits_D e^x \sin y\, dxdy$, $D$ — плоская область | Неопределённый интеграл |
| | Тройной интеграл |
| | Двойной интеграл |
| | Поверхностный интеграл первого рода |

**14.**

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

**15.**

| | |
|---|---|
| Общее решение дифференциального уравнения $y''' = e^{-x}$ имеет вид: | $y = -e^{-x} + C_1 x + C_2$ |
| | $y = e^{-x} + C_1 x^2 + C_2 x + C_3$ |

Согласована на портале № 39148

| | |
|---|---|
| | $y = -e^{-x} + C_1\frac{x^2}{2} + C_2x + C_3$ |
| | $y = e^{-x} + C_1x$ |

**16.**

| | |
|---|---|
| Найдите оригинал для изображения $F(p) = \frac{3}{p+2} + \frac{8}{p-2}$. | $\frac{3}{t+2} + \frac{8}{t-2}$ |
| | $3(t+2) + 8(t-2)$ |
| | $3e^{-2t} + 8e^{2t}$ |
| | Оригинал для данного изображения не существует |

**17.**

| | |
|---|---|
| Охарактеризовать точку $z = 2i$ для функции $f(z) = \frac{\cos 2z}{z^2+4}$. | Устранимая особая точка |
| | Существенно особая точка |
| | Простой полюс |
| | Правильная точка |

**18.**

| | |
|---|---|
| Среди приведённых рядов укажите ряд Фурье. | $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$ |
| | $f(x) = \sum_{n=0}^{\infty}\frac{x^n}{n!}$ |
| | $f(z) = z^2 + z + \frac{1}{2} + \frac{1}{3!z} + \frac{1}{3!z^2} + \ldots + \frac{1}{n!z^{n-2}} + \ldots$ |
| | $f(x) = \frac{4}{\pi^2}\sum_{n=0}^{\infty}\frac{\sin[(2n+1)\pi x]}{(2n+1)^2}$ |

**19.**

| | |
|---|---|
| Является ли функция $y = x^2 + 2x + 3$ решением дифференциального уравнения $-y'' + y' = 2x$? | Да, является общим решением |
| | Да, является частным решением |
| | Нет, не является |
| | Нет, функции такого вида не могут быть решением дифференциального уравнения |

**20.**

| | |
|---|---|
| Сколько констант содержит общее решение дифференциального уравнения $y^{(4)} - 16y = 0.$ | 0 |
| | 2 |
| | 4 |
| | 1 |

Согласована на портале № 39148

### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

**2 семестр**

1. Первообразная. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.
2. Таблица первообразных. Простейшие методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала. Что означают слова "неберущийся интеграл" ?
3. Дробно-рациональная функция, элементарные дроби. Интегрирование рациональных дробей.
4. Определённый интеграл. Свойства определённого интеграла.
5. Интеграл, зависящий от параметра. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
6. Формула интегрирования по частям для неопределённого и определённого интегралов.
7. Вычисление площадей фигур в декартовых координатах. Вычисление длины дуги кривой в декартовых координатах.
8. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы первого рода на промежутках $[a, +\infty)$, $(-\infty, +\infty)$.
9. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные термины, задачи.
10. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка и его решений.
11. Дифференциальные уравнения порядка $n$. Основные термины, задачи. Неполные уравнения, метод их решения.
12. Уравнения с разделяющимися переменными. Общий вид. Метод решения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Общий вид. Метод решения.
13. Общий вид однородных линейных дифференциальных уравнений порядка $n$. Общий вид однородных линейных дифференциальных уравнений порядка $n$ с постоянными коэффициентами. Методы решения.
14. Общий вид ЛНДУ порядка $n$. Общий вид ЛНДУ порядка $n$ с постоянными коэффициентами. Методы решения.
15. План решения ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

**3 семестр**

1. Понятие интеграла по фигуре. Некоторые свойства интеграла по фигуре.
2. Криволинейные интегралы.
3. Условия независимости криволинейных интегралов второго рода от пути интегрирования. Векторные поля. Работа векторного поля. Потенциальные поля.



Согласована на портале № 39148

4. Интеграл функции комплексного переменного. Существование первообразной для аналитической функции. Формула Ньютона-Лейбница.

5. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Геометрический смысл двойного интеграла. Двойной интеграл в полярной системе координат. Переход из декартовой системы координат в полярную.

6. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат. Геометрический смысл тройного интеграла. Тройной интеграл в цилиндрической и сферической системах координат.

7. Интегральные формулы.

8. Числовые ряды. Сходимость и сумма числового ряда. Частичная суммы и остаток числового ряда.

9. Условная и абсолютная сходимость. В чём заключается основное отличие условно и абсолютно сходящихся рядов? Знакочередующийся ряд, теорема Лейбница о его сходимости.

10. Степенной ряд и его область сходимости.

11. Разложение аналитической функции в ряд Тейлора. Применение рядов Тейлора в приближённых вычислениях

12. Ряд Лорана. Его строение. Область сходимости ряда Лорана.

13. Нули аналитической функции, их кратность. Как практически найти кратность нуля?

14. Особые точки аналитической функции и их классификация. Вычеты. Связь с разложением функции в ряд Лорана.

15. Равномерная сходимость. Почленное дифференцирование и интегрирование функционального ряда.

16. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Восстановление оригиналов с помощью вычетов.

17. Общий вид тригонометрического ряда Фурье . Различные формы записи.

18. Спектральный анализ периодической функции с помощью ряда Фурье.

19. Базис бесконечномерного линейного пространства. Ортогональные системы функций.

**4 семестр**

1. Интегральные преобразования. Основные термины. Назовите известные вам интегральные преобразования.

2. Понятие интегрального преобразования Фурье. Различные формы записи. Спектральный анализ функции с помощью преобразования Фурье.

3. Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Свойства преобразования Лапласа.

4. Свёртка двух функций. Теорема об изображении свёртки.

5. Решение линейных дифференциальных уравнений и систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операторным методом.



Согласована на портале № 39148

### 14.1.3. Темы контрольных работ

2 семестр

1. Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений

2. Алгебра геометрических векторов. Прямая на плоскости. Прямая в пространстве.

3 семестр

1. Комплексные числа и действия над ними

2. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление.

3. Неопределённый и определённый интегралы.

4 семестр

1. Ряды числовые, функциональные, Фурье, Лорана, Тейлора.

2. Двойной интеграл и криволинейный интеграл.

3. Приложение операционного исчисления.

### 14.1.4. Вопросы на самоподготовку

1 семестр

1. Операции над множествами.

2. Математические структуры.

3. Разложение на множители многочлена степени n с вещественными коэффициентами. Характеристика корней многочлена.

4. Свойства определителей.

5. Матричные уравнения.

6. Определения линейного пространства, подпространства, арифметического пространства.

7. Следствия теоремы о базисном миноре.

8. Решение неопределенных систем линейный алгебраических уравнений.

9. Алгебра геометрических векторов.

10. Линейный оператор. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора.

11. Прямая.

12. Плоскость.

13. Кривые второго порядка.

14. Поверхности второго порядка.

Согласована на портале № 39148

15. Основные элементарные функции.

16. Предел последовательности. Предел функции.

17. Исследование функции.

18. Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближённых вычислениях. Формула Тейлора.

2 семестр

1. Приложения определённого интеграла.

2. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

3. Системы дифференциальных уравнений.

4. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка и его решений.

5. Линейные дифференциальные уравнения порядка n.

3 семестр

1. Ряды Тейлора, Лорана.

2. Ряды Фурье. Спектральный анализ периодической последовательности прямоугольных импульсов.

4 семестр

1. Вычеты и их приложения.

2. Преобразование Фурье. Спектральный анализ одиночного прямоугольного импульса.

**14.1.5. Методические рекомендации**

Тестирование проводится как на лекционных, так и на практических занятиях по всем разделам курса.

**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.

Согласована на портале № 39148

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.

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

Согласована на портале № 39148