**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: **27.03.02 Управление качеством**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление качеством в информационных системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 36 | 36 | 36 | 108 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | 36 | 108 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 18 | 18 | 18 | 54 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 90 | 90 | 90 | 270 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 54 | 54 | 54 | 162 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | 144 | 432 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | 36 | 108 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | 180 | 540 | часов |
| | | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 15.0 | З.Е. |

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 38119

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) 27.03.02 Управление качеством, утвержденного 09.02.2016 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 ФИТ | _____ | Г. Н. Нариманова |
| Заведующий выпускающей каф. УИ | _____ | Г. Н. Нариманова |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| Профессор кафедры математики (математики) | _____ | А. А. Ельцов |
| Доцент кафедры управления инновациями (УИ) | _____ | В. К. Жуков |

Согласована на портале № 38119

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование у будущих специалистов основных представлений в области математики, необходимых для использования в других математических дисциплинах; освоение основных методов решения задач математического анализа.

Формирование способности самостоятельно изучать необходимый для решения профессиональных задач теоретический и практический материал.

### 1.2. Задачи дисциплины

- Развитие алгоритмического и логического мышления студентов.
- Овладение методами математики.
- Выработка у студентов умения представлять современную научную картину мира.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.5) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Вычислительная математика, Информатика, Метрология и технические измерения, Теория вероятностей и математическая статистика, Физика, Химия, Экономика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные понятия векторной алгебры, линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, включая обыкновенные дифференциальные уравнения и ряды, использующихся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности.
- **уметь** применять методы и вычислительные алгоритмы математического аппарата при решении профессиональных задач и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности.
- **владеть** методами решения задач алгебры и геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений и рядов, необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15.0 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 |
| Аудиторные занятия (всего) | 270 | 90 | 90 | 90 |
| Лекции | 108 | 36 | 36 | 36 |
| Практические занятия | 108 | 36 | 36 | 36 |
| Лабораторные работы | 54 | 18 | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа (всего) | 162 | 54 | 54 | 54 |
| Подготовка к контрольным работам | 12 | 6 | 4 | 2 |
| Выполнение домашних заданий | 12 | 4 | 6 | 2 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 4 | 0 | 4 | 0 |
| Оформление отчетов по лабораторным | 51 | 14 | 19 | 18 |

Согласована на портале № 38119

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| работам | | | | |
| Проработка лекционного материала | 16 | 5 | 4 | 7 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 19 | 7 | 7 | 5 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 48 | 18 | 10 | 20 |
| Всего (без экзамена) | 432 | 144 | 144 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена | 108 | 36 | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость, ч | 540 | 180 | 180 | 180 |
| Зачетные Единицы | 15.0 | 5.0 | 5.0 | 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 Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор | 10 | 11 | 12 | 21 | 54 | ОК-7 |
| 2 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии | 6 | 6 | 6 | 15 | 33 | ОК-7 |
| 3 Введение в анализ | 12 | 12 | 0 | 9 | 33 | ОК-7 |
| 4 Элементы теории функций комплексного переменного. | 8 | 7 | 0 | 9 | 24 | ОК-7 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 18 | 54 | 144 | |
| 2 семестр | | | | | | |
| 5 Дифференциальное исчисление и его приложения. | 10 | 13 | 3 | 13 | 39 | ОК-7 |
| 6 Интегральное исчисление | 14 | 10 | 9 | 22 | 55 | ОК-7 |
| 7 Дифференциальные уравнения. | 12 | 13 | 6 | 19 | 50 | ОК-7 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 18 | 54 | 144 | |
| 3 семестр | | | | | | |
| 8 Элементы теории рядов. Элементы теории вычетов | 18 | 22 | 12 | 35 | 87 | ОК-7 |
| 9 Ряды, интеграл и преобразование Фурье. Операционное исчисление. | 18 | 14 | 6 | 19 | 57 | ОК-7 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 18 | 54 | 144 | |
| Итого | 108 | 108 | 54 | 162 | 432 | |

Согласована на портале № 38119

**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 Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор | Понятие числовой матрицы. Специальные виды матриц. Действия над матрицами и их свойства. Перестановки. Понятие определителя порядка n. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия. Основные задачи теории систем линейных уравнений. Различные формы записи системы линейных уравнений (полная, векторная, матричная). Классификация систем. Теорема Кронекера - Капелли. Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Исследование и решение произвольных систем линейных уравнений. Решение однородных систем. Теорема о наложении решений. Структуры общего решения однородных и неоднородных систем. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Базис, координаты, размерность линейных пространств. Подпространства линейного пространства. Пересечение подпространств, прямая сумма подпространств. Линейная оболочка системы векторов. Изоморфизм линейных пространств. Линейный оператор и его матрица. Область значений и ранг линейного оператора. Действия над линейными операторами. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Линейные, билинейные и квадратичные формы. | 10 | ОК-7 |
| | Итого | 10 | |
| 2 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии | Скалярное, векторное и смешанное произведения. Уравнение прямой на плоскости и в пространстве. Уравнение плоскости. Кривые второго порядка | 6 | ОК-7 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Введение в анализ | Множества и операции над ними. Вещественные числа и их свойства. Системы окрестностей. Односторонние окрестности в R. Последовательность и ее предел. Предел функции. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. | 12 | ОК-7 |

Согласована на портале № 38119

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Непрерывность функции. Классификация точек разрыва функции одного действительного аргумента. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. | | |
| | Итого | 12 | |
| 4 Элементы теории функций комплексного переменного. | Комплексные числа и операции над ними. Понятие функции комплексного переменного. Предел, непрерывность, дифференцируемость функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости. Геометрический смысл производной. Аналитические функции. | 8 | ОК-7 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| 2 семестр | | | |
| 5 Дифференциальное исчисление и его приложения. | Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Производная функций, заданных параметрически и неявно. Геометрический и механический смысл производной. Производная по направлению. Производные высших порядков.Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной. Достаточные условия дифференцируемости функции одной и многих переменных. Дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя. Монотонные функции. Экстремумы. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольшихи наименьших значений. Постановки задач линейного, нелинейного, квадратичного, выпуклого программирований. Выпуклости графика функции и точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика. | 10 | ОК-7 |
| | Итого | 10 | |
| 6 Интегральное исчисление | Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства. Таблица интегралов. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. Определённый интеграл. Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Замена | 14 | ОК-7 |

Согласована на портале № 38119

| | | | |
|---|---|---|---|
| | переменных в определённоминтеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям. Несобственные интегралы 1-города (на неограниченном промежутке). Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Выяснение сходимости несобственных интегралов исходя из определения. Теоремы сравнения. Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным (теорема Фубини). Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат. Полярная, сферическая и цилиндрические системы координат. Координатные линии и поверхности. Запись уравнений кривых и поверхностей в различных криволинейных координатах.Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Элементы теории поля. | | |
| | Итого | 14 | |
| 7 Дифференциальные уравнения. | Понятие дифференциального уравнения. Частное, общее, особое решения дифференциального уравнения. Задача о выделении конкретного решения дифференциального уравнения (задача Коши, многоточечные и краевые задачи). Корректно и некорректно поставленные задачи о выделении конкретного решения. Теорема существования и единственности. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Уравнения n-го порядка. Классы уравнений, допускающих понижение порядка. Линейные уравнения n-го порядка. Линейный дифференциальный оператор. Базис в пространстве решений.Структура общего решения. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений. Переход от уравнения n-го порядка к системе n уравнений первого порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. | 12 | ОК-7 |
| | Итого | 12 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| 3 семестр | | | |
| 8 Элементы теории рядов. Элементы теории вычетов | Числовые ряды. Числовые ряды с комплексными членами. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимый признак сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Достаточные признаки абсолютной сходимости | 18 | ОК-7 |

Согласована на портале № 38119

| | | | |
|---|---|---|---|
| | числовых рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды с вещественными членами. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов. Понятие функционального ряда. Область сходимости функциональных рядов. Равномерная и равномерная внутри области сходимости функциональных рядов. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно и равномерно внутри области сходя-щихся функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Единственность разложения в ряд Тейлора. Представление элементарных функций рядом Тейлора. Ряды Лорана. Единственность разложения в ряд Лорана. Понятие особой точки. Классификация изолированных особых точек. Вычеты. Основная теорема о вычетах. | | |
| | Итого | 18 | |
| 9 Ряды, интеграл и преобразование Фурье. Операционное исчисление. | Метрические и нормированные пространства. Пространства со скалярным произведением (унитарные), гильбертовы пространства. Ортогональные системы в гильбертовых пространствах и ряды Фурье по ним. Ряды Фурье по ортогональным системам функций в L2[a,b]. Достаточные условия разложимости функций в ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Амплитудный, частотный и фазовый спектры. Ряды Фурье для чётных и нечётных функций. Сходи-мость рядов Фурье по норме пространств C[a,b], L2[a,b] (равномерная и среднеквадратичная). Поточечная сходимость. Интегрируемость и дифференцируемость рядов Фурье. Преобразование Фурье. Интеграл Фурье. Оператор Лапласа. Оригинал и изображение. Теоремы запаздывания, смещения, дифференцирования оригинала и изображения,интегрирования оригинала и изображения. Приложения операционного исчисления. | 18 | ОК-7 |
| | Итого | 18 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 108 | |

**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 |

Согласована на портале № 38119

| Последующие дисциплины | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Безопасность жизнедеятельности | | | | | + | | + | | |
| 2 Вычислительная математика | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 3 Информатика | + | + | | | + | + | + | + | |
| 4 Метрология и технические измерения | + | | + | | + | + | | | |
| 5 Теория вероятностей и математическая статистика | + | | + | | + | + | | + | |
| 6 Физика | | | | + | + | + | | + | |
| 7 Химия | | | | | + | | | | |
| 8 Экономика | + | | | | + | + | | | |

**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.

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

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОК-7 | + | + | + | + | Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест |

## 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 Матрицы и определители. Системы линейных | Обратная матрица. Матричные уравнения | 6 | ОК-7 |
| | Решение систем линейных алгебраических уравнений | 6 | |

Согласована на портале № 38119

| | | | |
|---|---|---|---|
| алгебраических уравнений. Линейный оператор | Итого | 12 | |
| 2 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии | Операции над векторами. Прямые и плоскости | 6 | ОК-7 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| 2 семестр | | | |
| 5 Дифференциальное исчисление и его приложения. | Полное исследование функций и построение графиков | 3 | ОК-7 |
| | Итого | 3 | |
| 6 Интегральное исчисление | Вычисление определённых интегралов | 2 | ОК-7 |
| | Приложения определённых интегралов | 4 | |
| | Двойные интегралы | 3 | |
| | Итого | 9 | |
| 7 Дифференциальные уравнения. | Решение дифференциальных уравнений второго порядка | 6 | ОК-7 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| 3 семестр | | | |
| 8 Элементы теории рядов. Элементы теории вычетов | Проверка сходимости числовых рядов | 6 | ОК-7 |
| | Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена | 6 | |
| | Итого | 12 | |
| 9 Ряды, интеграл и преобразование Фурье. Операционное исчисление. | Построение графиков частичных сумм ряда Фурье | 6 | ОК-7 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 54 | |

## 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 Матрицы и определители. Системы линейных | Действия над матрицами. | 2 | ОК-7 |
| | Вычисление определителей. | 2 | |
| | Обратная матрица. Решение матричных уравнений | 2 | |

Согласована на портале № 38119

| | | | |
|---|---|---|---|
| алгебраических уравнений. Линейный оператор | Решение определённых систем линейных уравнений. | 2 | |
| | Решение неопределённых систем линейных уравнений | 1 | |
| | Контрольная работа | 2 | |
| | Итого | 11 | |
| 2 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии | Алгебра геометрических векторов | 2 | ОК-7 |
| | Прямая линия на плоскости. Плоскость.Прямая в пространстве | 2 | |
| | Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Поверхности второго порядка. Сфера. Цилиндры. Конусы. Поверхности вращения. | 2 | |
| | Итого | 6 | |
| 3 Введение в анализ | Предел функции. Числовые и векторные последовательности. | 4 | ОК-7 |
| | Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Следствия второго замечательного предела | 2 | |
| | Непрерывность функции. Классификация разрывов функции. | 2 | |
| | Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. | 2 | |
| | Контрольная работа. | 2 | |
| | Итого | 12 | |
| 4 Элементы теории функций комплексного переменного. | Комплексные числа и действия над ними | 4 | ОК-7 |
| | Голоморфные (аналитические) функции комплексного переменного, геометрический смысл производной | 2 | |
| | Контрольная работа. | 1 | |
| | Итого | 7 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| 2 семестр | | | |
| 5 Дифференциальное исчисление и его приложения. | Техника дифференцирования функций скалярного аргумента | 2 | ОК-7 |
| | Производные высших порядков функций скалярного аргумента. | 1 | |
| | Производные параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно. | 1 | |
| | Дифференциал. | 1 | |
| | Правило Лопиталя. | 2 | |
| | Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты графика функции. | 2 | |
| | Исследование функций и построение графиков | 2 | |

Согласована на портале № 38119

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Дифференцирование функций многих аргументов. Производная по направлению | 2 | |
| | Итого | 13 | |
| 6 Интегральное исчисление | Подведение под знак дифференциала. Простейшие преобразования подынтегрального выражения. | 2 | ОК-7 |
| | Интегрирование по частям. | 1 | |
| | Интегрирование рациональных дробей. | 1 | |
| | Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. | 1 | |
| | Вычисление определенного интеграла. | 1 | |
| | Несобственные интегралы первого рода. Несобственные интегралы второго рода | 1 | |
| | Вычисление двойных интегралов. Геометрические приложения кратных интегралов | 2 | |
| | Контрольная работа. | 1 | |
| | Итого | 10 | |
| 7 Дифференциальные уравнения. | Уравнения с разделяющимися переменными | 1 | ОК-7 |
| | Однородные уравнения | 1 | |
| | Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли | 2 | |
| | Уравнения в полных дифференциалах | 1 | |
| | Уравнения, допускающие понижение порядка. | 1 | |
| | Линейные уравнения с постоянными коэффициентами | 1 | |
| | Метод вариации произвольных постоянных решения линейных неоднородных уравнений | 1 | |
| | Уравнения с правой частью специального вида | 2 | |
| | Системы линейных уравнений. | 1 | |
| | Контрольная работа. | 2 | |
| | Итого | 13 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| 3 семестр | | | |
| 8 Элементы теории рядов. Элементы теории вычетов | Числовые ряды | 4 | ОК-7 |
| | Функциональные ряды | 2 | |
| | Степенные ряды | 2 | |
| | Ряды Тейлора и Лорана | 3 | |
| | Нули аналитических функций. Особые точки | 3 | |
| | Вычеты | 3 | |
| | Вычисление интегралов с помощью вычетов | 3 | |
| | Контрольная работа | 2 | |

Согласована на портале № 38119

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 22 | |
| 9 Ряды, интеграл и преобразование Фурье. Операционное исчисление. | Ряды Фурье | 4 | ОК-7 |
| | Преобразование Фурье, интеграл Фурье, синус и косинус преобразования Фурье | 2 | |
| | Преобразование Лапласа | 8 | |
| | Итого | 14 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 108 | |

## 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 Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОК-7 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Выполнение домашних заданий | 1 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 21 | | |
| 2 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3 | ОК-7 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |

Согласована на портале № 38119

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Выполнение домашних заданий | 1 | | |
| | Итого | 15 | | |
| 3 Введение в анализ | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОК-7 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Выполнение домашних заданий | 1 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 9 | | |
| 4 Элементы теории функций комплексного переменного. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3 | ОК-7 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Выполнение домашних заданий | 1 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 9 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| 2 семестр | | | | |
| 5 Дифференциальное исчисление и его приложения. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3 | ОК-7 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 3 | | |

Согласована на портале № 38119

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Выполнение индивидуальных заданий | 4 | | |
| | Выполнение домашних заданий | 1 | | |
| | Итого | 13 | | |
| 6 Интегральное исчисление | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3 | ОК-7 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 3 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 10 | | |
| | Выполнение домашних заданий | 3 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 22 | | |
| 7 Дифференциальные уравнения. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОК-7 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 3 | | |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Выполнение домашних заданий | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 19 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| 3 семестр | | | | |
| 8 Элементы теории рядов. Элементы теории вычетов | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | ОК-7 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, |
| | Самостоятельное | 5 | | |

Согласована на портале № 38119

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | изучение тем (вопросов) теоретической части курса | | | Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 12 | | |
| | Выполнение домашних заданий | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 35 | | |
| 9 Ряды, интеграл и преобразование Фурье. Операционное исчисление. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | ОК-7 | Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Итого | 19 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 270 | | |

## 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 | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Конспект самоподготовки | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Контрольная работа | 12 | 15 | 13 | 40 |
| Тест | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Итого максимум за период | 22 | 25 | 23 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 22 | 47 | 70 | 100 |

Согласована на портале № 38119

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Конспект самоподготовки | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Контрольная работа | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Отчет по индивидуальному заданию | | | 10 | 10 |
| Отчет по лабораторной работе | 3 | 5 | 3 | 11 |
| Тест | 2 | 3 | 2 | 7 |
| Итого максимум за период | 19 | 22 | 29 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 19 | 41 | 70 | 100 |
| 3 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Конспект самоподготовки | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Контрольная работа | 10 | 12 | 10 | 32 |
| Отчет по лабораторной работе | 4 | 5 | 4 | 13 |
| Тест | 3 | 3 | 4 | 10 |
| Итого максимум за период | 22 | 25 | 23 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 22 | 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) |

Согласована на портале № 38119

| | | |
|---|---|---|
| 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. 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: 08.07.2018).
2. 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: 08.07.2018).
3. 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: 08.07.2018).
4. 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: 08.07.2018).
5. 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: 08.07.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2007. 191 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2246 (дата обращения: 08.07.2018).
2. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Гриншпон И. Э. - 2012. 101 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2278 (дата обращения: 08.07.2018).
3. Многочлены от одной переменной (теория и приложения) [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Гриншпон И. Э., Гриншпон С. Я. - 2016. 97 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7097 (дата обращения: 08.07.2018).
4. Элементарные функции и их графики [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Гриншпон И. Э. - 2017. 91 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7037 (дата обращения: 08.07.2018).
5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2003. 235 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2259 (дата обращения: 08.07.2018).

### 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 практической и самостоятельной работы студентов) - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/37 (дата обращения: 08.07.2018).
2. Практикум по дифференциальному исчислению [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 08.07.2018).
3. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям

Согласована на портале № 38119

[Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 08.07.2018).

4. 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 практической и самостоятельной работы студентов) - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 08.07.2018).

5. Лабораторный практикум по математике [Электронный ресурс]: Методические указания / А. Л. Магазинников - 2018. 63 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8103 (дата обращения: 08.07.2018).

### 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. zbmath.org
2. www.elibrary.ru
3. MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.)

## 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. 74, 123 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Согласована на портале № 38119

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического 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, 237 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

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. 74, 125 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

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 427 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер PENTIUM D945 (9 шт.);
- Компьютер GELERON D331 (3 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- GNU Octave
- Google Chrome
- MathCad 13
- Microsoft Windows 7 Pro
- OpenOffice

**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;

Согласована на портале № 38119

- 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 $(n \times 1)$. При каких значениях $n$ существует матрица $C = A \cdot B$? | 5 |
| | 3 |
| | 2 |
| | 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 да, то ответом выберите соответствующее значение $x_2$. | $-1$ |
| | Нет |
| | 2 |
| | 3 |

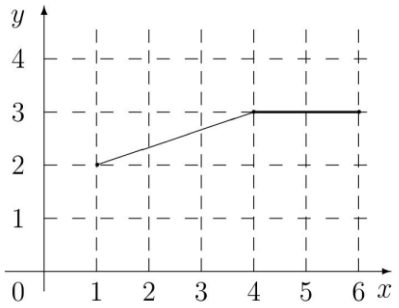
**3.**

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

Согласована на портале № 38119

| | |
|---|---|
| Найдите значение параметра α. | 0 |
| | -1 |
| | 2 |

**4.**

| | |
|---|---|
| На отрезке [1;6] задана функция, график которой приведен на рисунке. Укажите аналитическое задание этой функции.   | $y = \begin{cases} \frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$ |
| | $y = \begin{cases} -\frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$ |
| | $y = \begin{cases} x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$ |
| | $y = \begin{cases} -x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$ |

**5.**

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

**6.**

| | |
|---|---|
| Уравнение $\frac{x^2}{9} + y^2 = 1$ определяет на плоскости…. | Гиперболу |
| | Эллипс |
| | Окружность |
| | Параболу |

**7.**

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

**8.**

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

Согласована на портале № 38119

| | |
|---|---|
| | $f(x) = 2 + e^x$ |

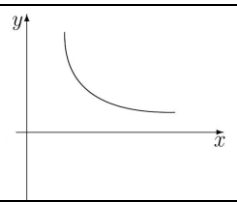
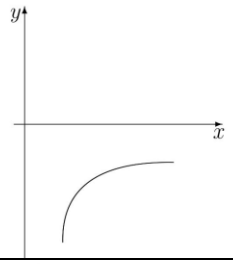
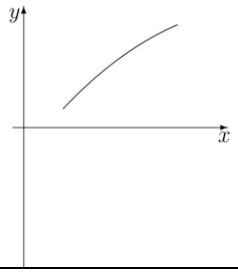
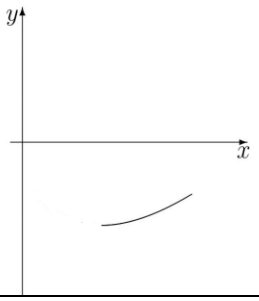
**9.**

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

**10.**

| | |
|---|---|
| Дана функция $y = 3x^4 - 5$. Найти $y''$ в точке $x = -1$ | -2 |
| | 1 |
| | -8 |
| | 36 |

**11.**

| | |
|---|---|
| Выберите график, удовлетворяющий двум условиям $f(x) > 0,\ \ f'(x) > 0$: |  |
| |  |
| |  |
| |  |

**12.**

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

Согласована на портале № 38119

| | |
|---|---|
| | Несобственный интеграл первого рода |

**13.**

| | |
|---|---|
| При вычислении несобственных интегралов получены результаты:<br>а) $\int\limits_{-\infty}^{1} f_1(x)\,dx = \infty$ б) $\int\limits_{0}^{+\infty} f_2(x)\,dx = \infty$<br>в) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_3(x)\,dx = 5$ г) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_4(x)\,dx = 0$<br>Какие из данных интегралов сходятся? | а) и б)<br>б) и в)<br>в) и г)<br>г) и а) |

**14.**

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

**15.**

| | |
|---|---|
| Общее решение дифференциального уравнения<br>$y''' = e^{-x}$<br>имеет вид: | $y = -e^{-x} + C_1x + C_2$<br>$y = e^{-x} + C_1x^2 + C_2x + C_3$<br>$y = -e^{-x} + C_1\frac{x^2}{2} + C_2x + C_3$<br>$y = e^{-x} + C_1x$ |

**16.**

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

**17.**

| | |
|---|---|
| Дана функция $f(z) = z^3$. Найдите $f'(i)$. | $-i$<br>$3$<br>$-3$<br>$i$ |

**18.**

| | |
|---|---|
| Среди приведенных рядов укажите числовой ряд | $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$<br>$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n+1}$<br>$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$ |

Согласована на портале № 38119

| | |
|---|---|
| | $\sum_{k=-\infty}^{+\infty} \frac{ie^{2in\pi x}}{\pi(2n-1)}$ |

**19.**

| | |
|---|---|
| Среди приведенных рядов укажите степенной ряд | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+2)^2}{2^n}$ |
| | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{2^n}$ |
| | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+2)^x}{2^n}$ |
| | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ |

**20.**

| | |
|---|---|
| Укажите особые точки и их характер для функции $f(z) = \frac{3}{(z-4)^3(z+2)}$. | $z_1 = 4, z_2 = -2$ —простые полюсы |
| | $z_1 = 4$ —полюс кратности 3, $z_2 = -2$ —простой полюс |
| | $z_1 = 4, z_2 = -2$ —полюсы кратности 3 |
| | нет особых точек |

### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

Семестр 1

1. Матрицы и действия с ними.
2. Определители порядка n и их свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Связь между ними и вычисление определителя с помощью разложения по строке или столбцу.
4. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
5. Линейное пространство (определение, примеры).
6. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
7. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия.
8. Базис. Координаты. Теорема о единственности разложения вектора по базису.
9. Скалярное произведение в n-мерном арифметическом пространстве и его свойства. Евклидовы пространства. Нормированные пространства. Неравенство Коши - Буняковского.
10. Преобразование координат при переходе от одного базиса к другому. Ортогональные и ортонормированные базисы. Переход от одного ортонормированного базиса к другому. Ортогональные матрицы. Матрица линейного оператора, осуществляющего переход от базиса к базису.
11. Понятие вектора. Координаты вектора. Действия с векторами (геометрически и аналитически). Свойства векторов (сонаправленность, коллинеарность, ортогональность). Деление отрезка в заданном отношении.
12. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов (определение, свойства, применение).
13. Системы линейных уравнений, классификация и методы их решения.
14. Линейный оператор, его матрица и свойства. Изменение матрицы линейного оператора при изменении базиса.
15. Инвариантные подпространства. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Их свойства. Вид матрицы линейного оператора в базисе из собственных векторов. Нахождение собственных чисел и собственных векторов для конечномерного линейного оператора.

Согласована на портале № 38119

16. Линейные и билинейные формы. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестера. Приведение квадратичной формы к главным осям.

17. Кривые и поверхности. Криволинейные системы координат.

18. Кривые и поверхности первого порядка (прямая и плоскость).

19. Кривые и поверхности второго порядка. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.

20. Системы дифференциальных уравнений.

21. Комплексные числа и действия над ними. Некоторые множества на комплексной плоско-

сти. Отображения. Образы и прообразы линий.

22. Голоморфные (аналитические) функции комплексного переменного, геометрический смысл производной.

Семестр 2

1. Системы окрестностей в R и Rn. Предел функции. Односторонние пределы.

2. Теорема о единственности предела. Предел суммы, произведения, дроби. Теоремы о пределах в неравенствах.

3. Непрерывность функции. Классификация изолированных точек разрыва скалярной функции скалярного аргумента.

4. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел и их следствия.

5. Бесконечно малые. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно малых. Бесконечно большие. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно больших.

6. Дифференцируемые отображения. Производная матрица. Свойства производных. Производная по направлению. Производные высших порядков.

7. Производная функции заданной параметрически. Производная функции, заданной неявно.

8. Геометрический и механический смысл производной. Геометрические приложения производной. Касательная и нормаль к кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

9. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Дифференциалы высших порядков сложной функции.

10. Основные теоремы дифференциального исчисления.

11. Достаточные условия дифференцируемости.

12. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.

13. Монотонные функции. Необходимые условия монотонности. Достаточные условия монотонности.

14. Экстремумы. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума для функции одной переменной.

15. Экстремумы. Достаточные условия экстремума функции двух переменных.

16. Метод наименьших квадратов.

17. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений.

18. Выпуклые и вогнутые функции. Достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.

19. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства.

20. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала интегрирование по частям.

21. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.

22. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Теоремы сравнения.

23. Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Теоремы сравнения.

Согласована на портале № 38119

24. Приложения определённого интеграла.

25. Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным.

26. Замена переменных в кратных интегралах. Полярная, сферическая и цилиндрическая системы координат.

27. Криволинейные интегралы.

28. Потенциальные поля.

29. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям.

30. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.

31. Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним.

32. Линейные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения Бернулли.

33. Уравнение в полных дифференциалах.

34. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

35. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

36. Теорема о наложении решений. Свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.

37. Определитель Вронского, его свойства и применение. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения, её связь с определителем Вронского.

38. Теорема о виде общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.

39. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

40. Системы дифференциальных уравнений.

Семестр 3

1. Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.

2. Признаки сравнения абсолютной сходимости числовых рядов.

3. Признаки Даламбера абсолютной сходимости числовых рядов.

4. Признаки Коши абсолютной сходимости числовых рядов.

5. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.

6. Функциональный ряд. Область сходимости. Определение равномерной сходимости.

7. Степенной ряд. Теорема Абеля.

8. Связь коэффициентов степенного ряда с его суммой.

9. Ряды Тейлора и Лорана.

10. Нули аналитических функций. Особые точки.

11. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление интегралов с помощью вычетов.

12. Ортогональные системы функций. Ряд Фурье. Тригонометрические ряды Фурье. Комплексная форма ряда Фурье.

13. Интеграл Фурье, преобразование Фурье. Свойства преобразования Фурье.

14. Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Приложения операционного исчисления.

### 14.1.3. Темы индивидуальных заданий

1 семестр

1. Полное исследование функции и построение графика.

### 14.1.4. Темы домашних заданий

Семестр 1

1. Действия над матрицами.

2. Вычисление определителей.

Согласована на портале № 38119

3. Обратная матрица. Решение матричных уравнений

4. Решение определённых систем линейных уравнений.

5. Решение неопределённых систем линейных уравнений

6. Алгебра геометрических векторов

7. Прямая линия на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве

8. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Поверхности второго порядка. Сфера. Цилиндры. Конусы. Поверхности вращения.

9. Предел функции. Числовые и векторные последовательности.

10. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Следствия второго замечательного предела

11. Непрерывность функции. Классификация разрывов функции.

12. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.

13. Комплексные числа и действия над ними

14. Голоморфные (аналитические) функции комплексного переменного, геометрический смысл производной

Семестр 2

1. Техника дифференцирования функций скалярного аргумента

2. Производные высших порядков функций скалярного аргумента.

3. Производные параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно.

4. Дифференциал.

5. Правило Лопиталя.

6. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты графика функции.

7. Исследование функций и построение графиков

8. Дифференцирование функций многих аргументов. Производная по направлению

9. Подведение под знак дифференциала. Простейшие преобразования подынтегрального выражения.

10. Интегрирование по частям.

11. Интегрирование рациональных дробей.

12. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.

13. Вычисление определенного интеграла.

14. Несобственные интегралы первого рода. Несобственные интегралы второго рода

15. Вычисление двойных интегралов. Геометрические приложения кратных интегралов

16. Уравнения с разделяющимися переменными

17. Однородные уравнения

18. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли

19. Уравнения в полных дифференциалах

20. Уравнения, допускающие понижение порядка

21. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами

22. Метод вариации произвольных постоянных решения линейных неоднородных уравнений

23. Уравнения с правой частью специального вида

24. Системы линейных уравнений.

3 семестр

1. Числовые ряды.

2. Функциональные ряды.

3. Степенные ряды.

4. Ряды Тейлора и Лорана.

5. Нули аналитических функций. Особые точки.

6. Вычеты.

Согласована на портале № 38119

7. Вычисление интегралов с помощью вычетов.
8. Ряды Фурье.
9. Преобразование Фурье, интеграл Фурье, синус и косинус преобразования Фурье.
10. Преобразование Лапласа

### 14.1.5. Вопросы на самоподготовку

1 семестр

1. Алгебра геометрических векторов.
2. Прямая на плоскости.
3. Плоскость.
4. Прямая в пространстве.
5. Бесконечно малые и бесконечно большие величины
6. Асимптоты
7. Производная по направлению.
8. Геометрический и механический смысл производной
9. Геометрические приложения производной
10. Формула Тейлора
11. Метод наименьших квадратов
12. Выпуклые и вогнутые функции
13. Полное исследование функции и построение графика
14. Приложения определенного интеграла

2 семестр

1. Приложения кратных интегралов
2. Численные методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.
3. Численные методы решения дифференциальных уравнений высших порядков.
4. Элементарные функции комплексного переменного и отображения, осуществляемые ими.
5. Конформные отображения.
6. Последовательности с комплексными членами.
7. Круг, интервал и радиус сходимости степенного ряда.
8. Приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов.
9. Свойства преобразования Фурье.
10. Свёртка функций.

### 14.1.6. Темы контрольных работ

Семестр 1

1. Системы линейных алгебраических уравнений.

2. Введение в анализ.

3. Элементы теории функций комплексного переменного.

Семестр 2

1. Дифференциальное исчисление.

2. Интегральное исчисление

3. Дифференциальные уравнения.

Семестр 3

1. Теория рядов, теория вычетов

Согласована на портале № 38119

### 14.1.7. Темы лабораторных работ

Вычисление определённых интегралов
Приложения определённых интегралов
Двойные интегралы
Решение дифференциальных уравнений второго порядка
Проверка сходимости числовых рядов
Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена
Полное исследование функций и построение графиков
Обратная матрица. Матричные уравнения
Решение систем линейных алгебраических уравнений
Операции над векторами. Прямые и плоскости
Построение графиков частичных сумм ряда Фурье

## 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:

Согласована на портале № 38119

**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 № 38119