6/4

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## МАТЕМАТИКА

**Уровень основной образовательной программы** бакалавриат

**Направление(я) подготовки (специальность)** 27.03.02 Управление качеством

**Профиль(и)** "Управление качеством в информационных системах"

**Форма обучения** очная

**Факультет** Инновационных технологий (ФИТ)

**Кафедра** Управление инновациями (УИ)

**Курс** 1, 2 **Семестр** 1, 2, 3

**Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года**

**Распределение рабочего времени:**

| № | Виды учебной работы | Семестр 1 | Семестр 2 | Семестр 3 | Семестр 4 | Семестр 5 | Семестр 6 | Семестр 7 | Семестр 8 | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Лекции | 18 | 18 | 18 | | | | | | 54 | часов |
| 2. | Лабораторные работы | | 18 | 18 | | | | | | 36 | часов |
| 3. | Практические занятия | 18 | 18 | 18 | | | | | | 54 | часов |
| 4. | Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная) | | | | | | | | | | часов |
| 5. | Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4) | 36 | 54 | 54 | | | | | | 144 | часов |
| 6. | Из них в интерактивной форме | 8 | 8 | 8 | | | | | | 24 | часов |
| 7. | Самостоятельная работа студентов (СРС) | 36 | 54 | 54 | | | | | | 144 | часов |
| 8. | Всего (без экзамена) (Сумма 5,7) | 72 | 108 | 108 | | | | | | 288 | часов |
| 9. | Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена | 36 | 36 | 36 | | | | | | 108 | часов |
| 10. | Общая трудоемкость (Сумма 8,9) | 108 | 144 | 144 | | | | | | 396 | часов |
| | (в зачетных единицах) | 3 | 4 | 4 | | | | | | 11 | ЗЕТ |

**Диф. зачет** не предусмотрено

**Экзамен 1, 2, 3 семестр**

**Томск 2016**

Согласована на портале № 8492

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 283 от « 5 » 5 2016 г.

**Лист согласований**

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством», утвержденного 06.03.2015г., №177

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 05 мая 2016 г., протокол № 283

Разработчик: доцент кафедры математики _____ А.Л. Магазинников

Зав. кафедрой математики _____ А.Л. Магазинникова

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ _____ Г.Н. Нариманова

Зав. профилирующей кафедрой УИ _____ Г.Н. Нариманова

Зав. выпускающей кафедрой УИ _____ Г.Н. Нариманова

Эксперты:

профессор кафедры математики ТУСУР _____ А.А. Ельцов

доцент кафедры УИ ТУСУР _____ П.Н. Дробот



Согласована на портале № 8492

**1. Цели и задачи дисциплины:** Формирование математической культуры студентов, изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

**2. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Математика» относится к базовой части дисциплин Б1Б основной образовательной программы. Для изучения курса математики необходимо знание курса математики средней школы. Освоение математики необходимо для изучения специальных дисциплин, изучающих конкретные задачи управления качеством в информационных системах.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

*ОК-7* – способностью к самоорганизации и самообразованию.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

***Знать:*** основы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, функций комплексного переменного, теории рядов.

***Уметь:*** использовать математические методы в освоении других дисциплин, предусмотренных учебным планом, решение профессиональных задач для самореализации.

***Владеть:*** математическим аппаратом в моделировании теоретического и экспериментального исследований; навыками самоорганизации и самообразования в решении математических задач.



Согласована на портале № 8492

## **4**. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет ___11___зачетных единиц.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 144 | 36 | 54 | 54 | |
| В том числе: | - | - | - | | - |
| Лекции | 54 | 18 | 18 | 18 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 36 | 12 | 12 | 12 | |
| Семинары (С) | | | | | |
| Коллоквиумы (К) | 6 | 2 | 2 | 2 | |
| Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка) | | | | | |
| *Другие виды аудиторной работы* | | | | | |
| Контрольные работы | 12 | 4 | 4 | 4 | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 144 | 36 | 54 | 54 | |
| В том числе: | - | - | - | | - |
| Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа) | | | | | |
| Расчетно-графические работы | | | | | |
| Реферат | | | | | |
| *Другие виды самостоятельной работы* | | | | | |
| Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям | 64 | 16 | 24 | 24 | |
| Подготовка к семинарам, коллоквиумам и лабораторным | 38 | 10 | 14 | 14 | |
| Решение задач. Подготовка к контрольным и лабораторным работам | 42 | 10 | 16 | 16 | |
| | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации – экзамен | 108 | 36 | 36 | 36 | |
| Общая трудоемкость час | 396 | 108 | 144 | 144 | |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 11 | 3 | 4 | 4 | |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции | Лаборат. занятия | Практич. занятия. | Курсовой П/Р (КРС) | Самост. работа студента | Всего час. (без экзам) | Формируемые компетенции (ОК ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии. | 4 | | 4 | | 6 | 14 | ОК-7 |
| 2. | Элементы линейной алгебры: матрицы, определители, системы линейных уравнений. | 3 | | 3 | | 10 | 16 | ОК-7 |
| 3. | Элементы линейной алгебры: линейные операторы и квадратичные формы. | 4 | | 3 | | 4 | 11 | ОК-7 |
| 4. | Введение в анализ. | 3 | | 3 | | 6 | 12 | ОК-7 |
| 5. | Дифференциальное исчисление функции одной переменной. | 4 | | 5 | | 10 | 19 | ОК-7 |
| 6. | Дифференциальное исчисление функции многих переменной. | 4 | 4 | 2 | | 8 | 18 | ОК-7 |
| 7. | Интегральное исчисление функции одной и двух переменных. | 7 | 8 | 8 | | 22 | 45 | ОК-7 |
| 8. | Обыкновенные дифференциальные уравнения. | 7 | 6 | 8 | | 24 | 45 | ОК-7 |
| 9. | Числовые, функциональные и степенные ряды. | 10 | 18 | 10 | | 28 | 66 | ОК-7 |
| 10. | Комплексные числа и действия над ними. Элементы теории функций комплексной переменной. | 8 | | 8 | | 26 | 42 | ОК-7 |



Согласована на портале № 8492

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК) |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр 1** | | | | |
| 1. | Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии. | Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Уравнения линии на плоскости. Прямая линия на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка. | 4 | ОК-7 |
| 2. | Матрицы и определители. Системы линейных уравнений | Матрицы и действия над ними. Определитель порядка ***n***. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Классификация систем линейных алгебраических уравнений и их решения. | 3 | ОК-7 |
| 3. | Линейные векторные пространства. Линейный оператор и его матрица | Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Линейные пространства. Арифметические векторные пространства. Базис и координаты вектора. Формулы перехода от одного базиса к другому. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. | 4 | ОК-7 |
| 4. | Введение в анализ | Предел последовательности. Предел функции. Теоремы о пределах. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие. Сравнение бесконечно малых функций, порядок малости. Главная часть бесконечно малой функции. | 3 | ОК-7 |
| 5. | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Понятие производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Производная сложной и обратной функций. Правила вычисления производных. Таблица производных. Дифференцируемая функция и ее дифференциал. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Монотонность и точки экстремума функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика. | 4 | ОК-7 |
| **Семестр 2** | | | | |
| 6. | Дифференциальное исчисление функции многих переменных | Понятие частной производной. Понятие дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области. | 4 | ОК-7 |
| 7. | Интегральное исчисление функции одной и двух переменных | Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Таблица интегралов. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов. Двойной и криволинейный интегралы. | 7 | ОК-7 |
| 8. | Обыкновенные дифференциальные уравнения | Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные, однородные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка ***n***. Системы линейных диффе- | 7 | ОК-7 |



Согласована на портале № 8492

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ренциальных уравнений. | | |
| | | **Семестр 3** | | |
| 9. | Числовые, функциональные и степенные ряды | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов. | 10 | ОК-7 |
| 10. | Комплексные числа. Элементы теории функций комплексной переменной | Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня из комплексного числа. Числовые последовательности и числовые ряды на комплексной плоскости. Понятие функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции. Особые точки. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральные формулы Коши. | 8 | ОК-7 |

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

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1. | Физика | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 2. | Теория вероятностей и математическая статистика | | + | + | + | + | + | + | | | | |
| 3. | Финансовый анализ | + | + | | + | + | + | | | + | | |
| 4. | Статистические методы в управлении качеством | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | |
| 5. | Экономика | + | + | | | + | | | | | | |
| 6. | Метрология и сертификация | + | | | + | | | | + | | | |
| 7. | Средства и методы управления качеством | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | |
| 8. | Менеджмент | | + | | + | | | | | | | |
| 9. | Системный анализ и принятие решений | | | | + | + | + | | | | | |
| 10. | Метрология и сертификация | + | | | + | | | | + | | | |
| 11. | Информационное обеспечение базы данных | | + | | | + | | | | + | | |
| 12. | Управление инновационными проектами | | + | + | | + | + | + | | | | |
| 13. | Всеобщее управление качеством | | + | | + | | | | + | | | |
| 14. | Дискретная математика | | + | + | + | + | + | + | + | + | | |
| 15. | Маркетинг | | + | + | | | + | | + | | | |
| 16. | Методы и средства измерений, испытаний контроля | + | + | | | + | | | + | | | |
| 17. | Информационные технологии в управлении качеством и защита информации | | + | | + | + | | + | | + | | |
| 18. | Управление качеством программных систем | | | | | + | + | | | + | | |
| 19. | Программная инженерия | | | | | + | + | | | + | | |
| 20. | Основы обеспечения качеством | | + | | + | | | | + | | | |
| 21 | Основы теории цепей | + | | + | + | + | + | + | + | | + | |
| 22 | Теория информации | | + | | + | | | | + | | | |



Согласована на портале № 8492

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

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Л | Лаб | Пр. | КР/КП | СРС | |
| ОК-7 | + | + | + | | + | Ответ на практическом занятии. Отчет по лабораторным работам Проверка конспекта. Коллоквиум. Контрольная работа. Экзамен. |

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

## 6. Методы и формы организации обучения

**Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах**

| Методы / Формы | Лекции (час) | Практические/семинарские Занятия (час) | Тренинг Мастер-класс (час) | Всего |
|---|---|---|---|---|
| Презентации с использованием раздаточных материалов, слайдов, мультимедийные презентации с обсуждением. | | 6 | | 6 |
| Работа в команде | | 3 | | 3 |
| «Мозговой штурм» (атака) | | 2 | | 2 |
| Работа в группах | | 2 | | 2 |
| Выступление в роли обучающего, | | 2 | | 2 |
| Задания на самостоятельную работу | | 6 | | 6 |
| Тесты | | 3 | | 3 |
| Итого интерактивных занятий | | 24 | | 24 |

## 7. Лабораторный практикум

| № п/п | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | **Наименование лабораторных работ** | Трудоемкость (час.) | Компетенции ОК, |
|---|---|---|---|---|
| | | **Семестр 2** | | |
| 1 | 5, 6 | Исследование точек разрыва функций и построение графиков. | 4 | ОК-7 |
| 2 | 7 | Вычисление площади плоской фигуры. | 4 | ОК-7 |
| 3 | 7 | Вычисление объёмов тел. | 4 | ОК-7 |
| 4 | 7 | Вычисление площади поверхности. | 6 | ОК-7 |
| | | **Семестр 3** | | |
| 5 | 9 | Приближённое вычисление значений функций с помощью степенных рядов. | 4 | ОК-7 |
| 6 | 7, 9 | Применение степенных рядов к вычислению определённых интегралов. | 4 | ОК-7 |
| 7 | 9 | Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. | 4 | ОК-7 |
| 8 | 8, 9 | Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов. | 6 | ОК-7 |



Согласована на портале № 8492

## 8. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость (час.) | Компетенции ОК, ПК |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр 1** | | | | |
| 1. | 1. | Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Прямая линия на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве. | 4 | ОК-7 |
| 2. | 2. | Действия над матрицами. Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Решение неопределённых систем. Решение однородных систем линейных уравнений. | 3 | ОК-7 |
| 3. | 3. | Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты вектора. Формулы перехода от одного базиса к другому. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. | 3 | ОК-7 |
| 4. | 4. | Функции: область определения и основные элементарные свойства и графики. Сложная функция. Последовательность и ее предел. Предел функции. Вычисление пределов функции. Непрерывность функции и точки разрыва функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. | 3 | ОК-7 |
| 5. | 5. | Производная функции. Вычисление производных и дифференциалов функции. Вычисление производных высших порядков. Правило Лопиталя. Исследование функций на монотонность и экстремум. Нахождение промежутков выпуклости графика функции и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Полное исследование функции и построение графика. | 5 | ОК-7 |
| **Семестр 2** | | | | |
| 6. | 6. | Вычисление частных производных и дифференциалов функции нескольких переменных. Вычисление частных производных высших порядков. Нахождение экстремума функции нескольких переменных. Нахождение условного экстремума функции нескольких переменных. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции нескольких переменных в области. | 2 | ОК-7 |
| 7. | 7. | Вычисление неопределенных интегралов методами подведения под знак дифференциала и интегрирования по частям. И замены переменных. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Двойные и криволинейные интегралы. | 8 | ОК-7 |
| 8. | 8. | Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные и однородные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения порядка $n$ с постоянными коэффициентами. Системы линейных дифференциальных уравнений. | 8 | ОК-7 |
| **Семестр 3** | | | | |
| 9. | 9. | Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Исследование рядов на абсолютную и условную сходимости (признаки сравнения, Д'Аламбера, Коши, Лейбница). Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости рядов: Степенные ряды, радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов. | 10 | ОК-7 |
| 10. | 10. | Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня из комплексного числа Понятие функции комплексного переменного. Её производная. Аналитические функции. Особые точки. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральные формулы Коши. | 8 | ОК-7 |



Согласована на портале № 8492

## 9. Самостоятельная работа

| № п/п | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Тематика самостоятельной работы *(детализация)* | Трудоемкость (час.) | Компетенции ОК, ПК | Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр 1** | | | | | |
| 1. | 1. | Самостоятельное изучение тем: алгебра геометрических векторов, кривые и поверхности 2-го порядка подготовка к практическим занятиям по темам: скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Прямая линия на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве. Подготовка к контрольной работе. | 6 | ОК-7 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. |
| 2. | 2. | Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям по темам: действия над матрицами, вычисление определителей порядка ***n***, обратная матрица, решение матричных уравнений, системы линейных уравнений, ранг матрицы, торема о базисном миноре, метод Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений, решение однородных систем линейных уравнений | 10 | ОК-7 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Индивидуальное задание. Коллоквиум. |
| 3. | 3. | Самостоятельное изучение тем: «Арифметические векторные и евклидовы пространства, квадратичные формы, приведение квадратичной формы к главным осям». Изучение теоретического материала , подготовка к практическим занятиям. Темы: линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базис и координаты, формулы перехода, нахождение матрицы линейного оператора. | 4 | ОК-7 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. |
| 4. | 4. | Самостоятельное изучение теоретического материала. Темы: элементарные функции, их свойства и графики; сложная функция; последовательности: арифметическая и геометрическая прогрессии, элементы теории множеств.<br>Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Предел последовательности. Предел функции. Первый, второй замечательные пределы и их следствия. Непрерывность функции и точки разрыва функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе. | 6 | ОК-7 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. |
| 5. | 5. | Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Производная и дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Монотонность и экстремум функций. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Полное исследование функции и построение графика. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе. | 10 | ОК-7 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Индивидуальное задание. |
| 6. | 1- 5 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | ОК-7 | Оценка |
| **Семестр 2** | | | | | |
| 7. | 7. | Самостоятельное изучение теоретического материала. Темы: Производная матрица. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций.<br>Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Темы: Понятие частной производной. Понятие дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые | 8 | ОК-7 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Лабораторные работы |



Согласована на портале № 8492

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | и достаточные условия экстремума. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.<br>Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе. | | | |
| 8. | 8. | Самостоятельное изучение теоретического материала. Темы: Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций, двойные и криволинейные интегралы.<br>Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Темы: Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Определённый интеграл. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов.<br>Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе и коллоквиуму. | 22 | ОК-7 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Коллоквиум. Лабораторные работы |
| 9. | 9. | Самостоятельное изучение теоретического материала. Темы: Системы линейных дифференциальных уравнений. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Темы: Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные, однородные и в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка ***n***. Подготовка к контрольной работе. | 24 | ОК-7 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. |
| 10. | 7 - 9 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | ОК-7 | Оценка |
| **Семестр 3** | | | | | |
| 11. | 11. | Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Темы: Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: Степенные ряды. Теорема Абеля, радиус и интервал (круг) сходимости. Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов. Решение задач, подготовка к контрольной работе. | 28 | ОК-7 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Лабораторные работы |
| 12. | 12. | Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической и показательной формах. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня из комплексного числа. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Темы: Понятие функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральная формула Коши. Особые точки. | 26 | ОК-7 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. |
| 13. | 11 - 12 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | ОК-7 | Оценка |

**10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)** не предусмотрено

**11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов**



Согласована на портале № 8492

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

**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 |
|---|---|---|---|---|
| Премиальные баллы | 5 | 5 | | **10** |
| Контрольные работы на практических занятиях | 20 | 20 | 10 | **50** |
| Коллоквиум | | | 10 | **10** |
| **Итого максимум за период:** | **25** | **25** | **20** | **70** |
| Сдача экзамена (максимум) | | | 30 | **30** |
| **Нарастающим итогом** | **25** | **50** | **70** | **100** |

Экзаменационный билет содержит по два теоретических вопроса (по 6 баллов) и по два практических задания (по 9 баллов).

**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 |

**Таблица 11.3** – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

### 12.1 Основная литература

**Семестр 1**

1. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для вузов: в 3 т. – **Т. 1.** – М.: Физматлит, 2006. – 679 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Учебник. В 3-х тт. – **Т.1.** – СПб: Лань, 2016. – 608 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71768
3. Магазинникова А. Л. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие / Магазинникова А. Л., Магазинников Л. И. – 2010. 176 с. https://edu.tusur.ru/training/publications/2244

**Семестр 2**

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для вузов: в 3 т. – **Т. 2**. - М.: Физматлит, 2006. – 863 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
2. Магазинников Л.И., Магазинников А.Л. Высшая математика II. Дифференцмальное исчисление. – Томск: ТУСУР, 2007. – 191 с. https://edu.tusur.ru/training/publications/2246
3. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск: ТУСУР, 2007. – 263 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.



Согласована на портале № 8492

**Семестр 3**

1. Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 447 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463
2. Письменный Д. Т.Конспект лекций по высшей математике: В 2 ч./ **Ч. 2:** Тридцать пять лекций. М.: Айрис-Пресс, 2007. – 251 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 59.
3. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования. – Томск: ТУСУР, 2012. – 206 с. https://edu.tusur.ru/training/publications/2258

**12.2** Дополнительная литература.

**Семестр 1**

1. Бугров Я. С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский; ред. В. А. Садовничий. **Т. 1**: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М.: Дрофа, 2006.– 284 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 31.
2. Магазинников Л.И. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова - Томск : ТУСУР, 2007. – 162 с.
Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
3. Л.И. Магазинников Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - **Ч. 1**. - 259 с. Экземпляры всего: 98.

**Семестр 2**

1. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников. - Томск: ТУСУР, 2007. – 212 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
2. Бугров Я. С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т./ Я. С. Бугров, С. М. Никольский; ред. В. А. Садовничий. (Высшее образование. Современный учебник). – **Т. 2**: Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Дрофа, 2005. – 509 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 31.
3. Лабораторный практикум по математике : Руководство к выполнению лабораторных работ / Магазинников А. Л. – 2016. 14 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/6076

**Семестр 3**

1. Л.И. Магазинников Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - **Ч. 2**. - 244 с. Экземпляры всего: 101.
2. Ерохина А.П. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. – Томск: ТУСУР, 2012. — Режим доступа: http://math.tusur.ru/book/erohina1.doc

**12.3** ***Практические занятия проводятся по учебным пособиям:***

**Семестр 1**

1.Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162 с. Экземпляры всего: 97.
2. Беклемишева Л.А., Беклемишев Д.В., Петрович А.Ю. и др. Сборник задач по аналитической геометрии линейной алгебре и. СПб: Лань, 2016. – 496 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=72575

**Семестр 2**

1. Магазинников Л.И. Высшая математика II. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 212 с. Экземпляры всего: 99.
2. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. – 204 с. Экземпляры всего:285.

**Семестр 3**

1. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования. – Томск: ТУСУР, 2012. – 206 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2258
2. Пантелеев А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и зада-



Согласована на портале № 8492

чах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 447 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463

***Задания на контрольные работы приведены в каждом из следующих учебных пособий:***

**Семестр 1**

1.Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162 с. Экземпляры всего: 97.

2. Магазинников Л.И. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - **Ч. 1**. - 259 с. Экземпляры всего: 99.

**Семестр 2**

1. Магазинников Л.И. Высшая математика II. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 212 с. Экземпляры всего: 99.

2. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. – 204 с. Экземпляры всего: 285.

**Семестр 3**

1. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования. – Томск: ТУСУР, 2012. – 206 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2258

2. Л.И. Магазинников Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - **Ч. 2**. - 244 с. Экземпляры всего: 101.

**12.4** ***Лабораторные занятия проводятся по учебным пособиям:***

**Семестр 2**

1. Лабораторный практикум по математике : Руководство к выполнению лабораторных работ / Магазинников А. Л. – 2016. 14 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/6076

2. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск: ТУСУР, 2007. – 263 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.

**Семестр 3**

1. Ерохина А.П. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. – Томск: ТУСУР, 2012. — Режим доступа: http://math.tusur.ru/book/erohina1.doc

2. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования. – Томск: ТУСУР, 2012. – 206 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2258

***Задания на лабораторные работы приведены в каждом из следующих учебных пособий:***

**Семестр 2**

1. Лабораторный практикум по математике : Руководство к выполнению лабораторных работ / Магазинников А. Л. – 2016. 14 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/6076

**Семестр 3**

1. Ерохина А.П. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. – Томск: ТУСУР, 2012. — Режим доступа: http://math.tusur.ru/book/erohina1.doc

**12.3** ***Программное обеспечение.*** Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

**12.4** Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры.

**13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Возможность работать в компьютерном классе из расчёта один компьютер на студента. Лекционные аудитории, оснащённые техникой для мультимедийных презентаций.

БИБЛИОТЕКА ТУСУР



Согласована на портале № 8492

**Приложение к рабочей программе**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**
_____ **П. Е. Троян**
«___»_____ 2016 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
Математика

**Уровень основной образовательной программы** прикладной бакалавриат

**Направление(я) подготовки (специальность)** 27.03.02 Управление качеством

**Профиль(и)** "Управление качеством в информационных системах"

**Форма обучения** очная

**Факультет** Инновационных технологий (ФИТ)

**Кафедра** Управление инновациями (УИ)

**Курс 1, 2** **Семестр 1, 2, 3**

**Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года**

**Экзамен 1, 2, 3 семестр**

**Томск 2016**



Согласована на портале № 8492

# 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Математика» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (КИМ) (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

**Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций**

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |
|---|---|---|
| ОК-7 | Способностью к самоорганизации и самообразованию. | Знать: основы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, функций комплексного переменного, теории рядов.<br>Уметь: использовать математические методы в освоении других дисциплин, предусмотренных учебным планом, решение профессиональных задач для самореализации.<br>Владеть: математическим аппаратом в моделировании теоретического и экспериментального исследований; навыками *самоорганизации* и *самообразования* в решении математических задач. |



Согласована на портале № 8492

## 2. Реализация компетенций

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов, содержание которых детализировано в таблице 2.

**ОК-7:** Способностью к самоорганизации и самообразованию.

**Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | -основные формулировки и понятия раздела линейной алгебры, аналитической геометрии*;*<br>-основные теоремы о пределах и их применение;<br>- понятие производной, дифференциала, интегрального исчисления функции одной переменной; | -выполнять операции над матрицами и решать системы уравнений;<br>-применять методы дифференциальных и интегральных исчислений;<br><br>-проявлять стремление к личностному и профессиональному *самообразованию*; | -навыками *самоорганизации и самообразования*.<br>-основными методами линейной алгебры и аналитической геометрии в применении практических заданий;<br>-математическим аппаратом в моделировании теоретического и экспериментального исследованиях*;*<br>безупречной техникой дифференцирования и интегрирования;<br>-организует коллективное выполнение работы, затрагивающий изучаемые дисциплины; |
| **Виды занятий** | - лекции;<br>- практические занятия;<br>- лабораторные занятия;<br>- групповые консультации | - практические занятия;<br>- выполнение домашнего задания;<br>- самостоятельная работа студентов | - практические занятия;<br>- лабораторные занятия;<br>- групповые консультации;<br>- самостоятельная работа студентов |
| **Используемые средства оценивания** | - контрольная работа;<br>- выполнение домашнего задания;<br>- коллоквиум;<br>- экзамен | - контрольная работа;<br>- оформление домашнего задания;<br>- защита индивидуального задания;<br>- конспект самостоятельной работы; | - ответ на практическом занятии;<br>- контрольная работа;<br>- экзамен |



Согласована на портале № 8492

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | - экзамен | |

бщие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

3– Показатели и характеристики критериев оценивания компетенции на этапах

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Обладает знаниями основных понятий на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемой области. | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений и стандартных алгоритмов | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач. | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

**Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | -ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически выстроенный, полный;<br>-демонстрирует знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой;<br>-выводы доказательны,<br>-приводит примеры; | -свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;<br>-умеет математически выражать и аргументированно доказывать математические утверждения; | -свободно владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;<br>-владеет умением устанавливать межпредметные и внутри-предметные связи |



Согласована на портале № 8492

| | | | |
|---|---|---|---|
| | демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в вопросе или задании проблематики; математически обосновывает выбор метода и план решения задачи; | | между событиями, объектами и явлениями; |
| **Хорошо (базовый уровень)** | -обоснованно, но с ошибками, которые сам же и исправляет, излагает математический материал;<br>-строит логически связанный ответ, используя принятую научную терминологию;<br>-применяет в ответе общепринятую в науке знаково-символьную систему условных обозначений;<br>-аргументирует выбор метода решения задачи | -применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;<br>-умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания | -критически осмысливает полученные знания;<br>графически иллюстрирует задачу; |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | -излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;<br>-суждения не глубокие и необоснованные; затрудняется привести свои примеры;<br>-знает основные методы решения типовых задач | -умеет работать со справочной литературой;<br>умеет выполнять все необходимые операции (действия);<br>допускает ошибки;<br>-умеет представлять результаты своей работы | -владеет терминологией предметной области знания;<br>- способен корректно представить знания в математической форме |



Согласована на портале № 8492

# 1 Темы контрольных работ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

**Тест:** не предусмотрено

## Контрольная работа:

**Семестр 1**

1. Контрольная работа по теме «Линейная алгебра»
2. Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»
3. Контрольная работа по теме «Пределы»

### Примеры контрольных работ

**Контрольная работа по теме «Линейная алгебра»**

1. Найти матрицу $D = 2A - (BC)^T$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ -1 & 3 & 1 \\ 5 & -2 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -4 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 5 \\ -1 & 5 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить определитель $D = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 5 & -1 \\ 3 & 4 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$.

3. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 14 & -5 \\ -3 & 24 & -1 \\ -1 & 4 & -3 \end{pmatrix}$.

4. Найти значения $\lambda$, если они существуют, при которых матрица $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 & 3 \\ -3 & 5 & \lambda & -1 \\ 4 & -9 & -6 & -1 \\ 5 & \lambda & 17 & 11 \end{pmatrix}$ имеет наименьший ранг. Указать, чему равен ранг при найденных значениях $\lambda$.

5. Относительно канонического базиса в $R_3$ даны четыре вектора $\mathbf{f}_1 = (1;-1;2)$, $\mathbf{f}_2 = (3;0;-1)$, $\mathbf{f}_3 = (0;2;1)$, $\mathbf{x} = (9;-5;3)$. Доказать, что векторы $\mathbf{f}_1, \mathbf{f}_2, \mathbf{f}_3$ можно принять за новый базис в $R_3$. Найти координаты вектора $\mathbf{x}$ в базисе $\mathbf{f}_i$.

6. Доказать, что система

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_3 - x_4 = -5, \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 = 8, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 7. \end{cases}$$

имеет единственное решение. Неизвестное $x_1$ найти по формулам Крамера. Решить систему методом Гаусса.

7. Дана система линейных уравнений



Согласована на портале № 8492

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 3, \\ 5x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 - x_5 = 7, \\ 11x_1 + 4x_2 - 9x_3 + 4x_4 - 4x_5 = 16. \end{cases}$$

Доказать, что система совместна. Найти её общее решение. Найти частное решение, если $x_3 = -1$, $x_4 = x_5 = 1$.

8. Вычислить $(2\mathbf{a}+\mathbf{b}, \mathbf{a}-2\mathbf{b})$, если $|\mathbf{a}| = 5$, $|\mathbf{b}| = 2$, $(\mathbf{a}\hat{,}\mathbf{b}) = 120°$.

9. Вычислить объём пирамиды, заданной координатами своих вершин $A(-2;-3;6)$, $B(4;0;3)$, $C(7;-7;4)$, $D(-2;0;3)$.

10. Линейный оператор $A$ действует в $R_3 \to R_3$ по закону $Ax = (x_1 + 6x_2 + 8x_3, x_2, -2x_1 + 6x_2 + 11x_3)$. Найти матрицу $A$ этого оператора в каноническом базисе. Доказать, что вектор $\mathbf{x} = (4;0;1)$ является собственным для матрицы $A$. Найти собственное число $\lambda_0$, соответствующее вектору $\mathbf{x}$. Найти остальные собственные числа матрицы $A$. Найти все собственные векторы матрицы $A$ и сделать проверку.

## Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»

1. Дана прямая $2x+3y+4=0$ и точка $M_o(4; 1)$. Напишите уравнения прямой, проходящей через точку $M_o$ а) перпендикулярно данной прямой б) параллельно данной прямой.
2. Найдите проекцию точки P(–8; 12) на прямую, проходящую через точки A(2; –3) и B(–5; 1).
3. Найдите точку пересечения прямой $\frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z}{6}$ и плоскости $2x+3y+z-1=0$.
4. Вычислите расстояние от точки P(–1; 1; –2) до плоскости, проходящей через точки $M_1(1; -1; 1)$, $M_2(-2; 1; 3)$ и $M_3(4; -5; -2)$.
5. Составьте каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $M_1(2; 1; -2)$ параллельно прямой $\begin{cases} 3x-2y+4z-1=0 \\ x+3y+2z+5=0 \end{cases}$.

## Контрольная работа по теме «Пределы»

1) $\lim_{x\to-3} \frac{\sqrt{x+4}-1}{\sqrt{x+7}-2}$
2) $\lim_{x\to7} \frac{x^2-4x-21}{2x^2-23x+63}$
3) $\lim_{x\to-1} \frac{\sin(x^3+1)}{x^2+5x+4}$
4) $\lim_{x\to4} \left(\frac{x-2}{3x-10}\right)^{\frac{2}{x-4}}$
5) $\lim_{x\to0} (1+2\sin(x^3))^{\frac{4}{x^2}}$
6) $\lim_{x\to2} \frac{4x}{x^2-4} \cdot \ln\frac{2x}{x+2}$
7) $\lim_{x\to2} \frac{e^{3x-6}-1}{\sqrt{7x-13}-1}$
8) $\lim_{x\to5} \frac{\ln(3x-14)}{e^x-e^5}$

## Вопросы к коллоквиуму по темам «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия»

1. Понятие матрицы. Примеры. Частные виды матриц.
2. Равенство матриц. Сложение матриц и умножение на число. Какие матрицы называются согласованными по размерам. Умножение матриц.
3. Понятие определителя порядка *n*. Свойства определителя.
4. Понятие алгебраического дополнения. Теоремы об алгебраических дополнения.
5. Понятие минора. Теорема (без доказательства) о связи минора и алгебраического дополнения.
6. Понятие минора. Теорема (без доказательства) о связи минора и алгебраического дополнения.
7. Теорема о базисном миноре и ее следствия (о линейной зависимости и независимости строк и



Согласована на портале № 8492

столбцов).

8. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Формула нахождения элементов обратной матрицы.
9. Матричные уравнения и их решение.
10. Дать определение ранга матрицы и ее базисного минора, базисных строк и столбцов. Практический способ отыскания ранга матрицы.
11. Сформулировать теорему Кронеккера-Капелли.
12. Записать формулы Крамера.
13. Понятие фундаментальной системы решений. Отыскание ФСР.
14. Дать определение базиса в *n*- мерном арифметическом пространстве. Теорема о разложении вектора по базису.
15. Записать формулы перехода от одного базиса к другому. Понятие ортогональной матрицы.
16. Понятие линейной зависимости и линейной независимости векторов, линейная комбинация векторов. Показать, что всякий вектор однозначно разлагается по базису.
17. Ортогональные и ортонормированные базисы.
18. Скалярное произведение векторов. Определение, свойства и приложения. Вычислительная формула.
19. Понятие левой и правой тройки векторов. Определение векторного произведения векторов. Свойства. Вычисление векторного произведения по заданным декартовым координатам векторов
20. Смешанное произведение и его геометрический смысл. Вычисление смешанного произведения в декартовых координатах.
21. Понятие собственного вектора и собственного числа линейного оператора, их нахождение.
22. Получить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0$ ($x_0$, $y_0$) перпендикулярно вектору N {A,B}. Общее уравнение прямой на плоскости.
23. Вычисление угла между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
24. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку $M_0$ ($x_0$, $y_0$, $z_0$) перпендикулярно данному вектору N {A,B, C}. Общее уравнение плоскости.
25. Как найти уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0$ ($x_0$, $y_0$, $z_0$ ) параллельно двум заданным векторам. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
26. Охарактеризуйте всевозможные случаи расположения трех плоскостей.
27. Задачи о вычислении угла между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
28. Переход от общего уравнения прямой в пространстве к каноническим и параметрическим.
29. Задачи о вычислении расстояния между точкой и прямой в пространстве и между скрещивающимися прямыми.
30. Вычисление угла между прямой и плоскостью.
31. Вычисление угла между двумя прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
32. Эллипс. Записать каноническое уравнение эллипса. Эксцентриситет и директрисы эллипса.
33. Гипербола. Записать каноническое уравнение гиперболы. Эксцентриситет, директрисы, асимптоты.
34. Парабола. Записать каноническое уравнение параболы.

**Семестр 2**

1. Контрольная работа по теме «Производные»
2. Контрольная работа по теме «Неопределенный интеграл»
3. Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»

**Контрольная работа по теме «Производные»**



Согласована на портале № 8492

1. Дана функция $u=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$. Найти:

а) координаты вектора $\operatorname{grad} u$ в точке $M_0(1,-2,2)$;

б) $\dfrac{\partial u}{\partial a}$ в точке $M_0$ в направлении вектора $\mathbf{a}=(8,-4,1)$.

2. Доказать, что функция $z=x-7y+xy^2-2x^2y$ удовлетворяет уравнению

$$y\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+2(x+y)\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}+2(2x+y)\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0.$$

3. Дана вектор - функция одной переменной $f(x)=\begin{pmatrix} e^{\sin x} \\ \operatorname{tg} x \\ 2\sin 2x \end{pmatrix}$. Найти $f'(x)$ и $f''(x)$.

4. Дана функция $f(x,y)=\begin{pmatrix} 5\cdot\sqrt{x^2+y^2} \\ 2\cdot\ln(4x+3y) \end{pmatrix}$.

5. Найти $y'_x$ и $y''_{xx}$, если $\begin{cases} x=t+\sin t, \\ y=2+\cos t. \end{cases}$

6. Функция $z=z(x,y)$ задана неявно уравнением $x^2yz-3yz^2+2z-4x=0$.

Вычислить: а) $\dfrac{\partial z}{\partial x}(1,0,2)$; б) $\dfrac{\partial z}{\partial y}(1,0,2)$.

## Контрольная работа по теме «Неопределенный интеграл»

1. $\int \cos x\cdot\left(\sin^5 x+1\right)dx$
2. $\int x\cdot\ln x\,dx$
3. $\int \dfrac{x-5}{x^2+3x-4}dx$
4. $\int \dfrac{dx}{\sqrt{x-x^2}}$
5. $\int \dfrac{dx}{\cos^2 x-2\sin x\cdot\cos x+3\sin^2 x}$

## Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»

1. Найдите общий интеграл дифференциального уравнения

$$3e^x\sin y\,dx=\frac{\left(e^x-1\right)}{\cos y}dy$$

2. Найдите решение задачи Коши $y'-4xy=-4x^3,\ y(0)=-1/2$

3. Найдите общий интеграл дифференциального уравнения

$$\left(\sin y+y\sin x+\frac{1}{x}\right)dx+\left(x\cos y-\cos x+\frac{1}{y}\right)dy=0$$

4. Найдите общее решение дифференциального уравнения $xy'''+y''=\dfrac{1}{\sqrt{x}}$

5. Решите задачу Коши $y''=8y^3,\ y(0)=1,\ y'(0)=2$

6. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'''+3y''+2y'=x^2+2x+3$



Согласована на портале № 8492

7. Решите задачу Коши

$$y'' + y' = \frac{e^x}{2+e^x},\ y(0) = \ln 27,\ y'(0) = 1 - \ln 9$$

8. Найдите общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -2x + 2y, \\ \dfrac{dy}{dt} = 2x + y + 16te^t \end{cases}$

**Семестр 3**

1. Контрольная работа по теме «Функции комплексного переменного»
2. Контрольная работа по теме «Числовые ряды»

**Контрольная работа по теме «Функции комплексного переменного»**

1. Найдите все значения корня $\sqrt[4]{-3+4i}$
2. Представьте в алгебраической форме а) $Ln(-1+i\sqrt{3})$; б) $(1+i)^i$
3. Начертите область, заданную неравенствами $|z-1|<1$, $|z+1|>2$
4. Покажите, что заданная функция *u(x,y)* является гармонической. Восстановите мнимую часть аналитической функции *f(z)*, если $u(x,y) = -2xy - 2y$ и $v(2,1) = 1$
5. Вычислите интеграл $\int\limits_C (1+i+2\bar{z})dz$, где $C$ – линия, соединяющая точки $z_1 = 0$ и $z_2 = 1 + i$ по прямой
6. Вычислите интеграл $\oint\limits_C \frac{e^z}{z^2-6z}dz$, если *C:* а) $|z-2|=1$; б) $|z-4|=3$; в) $|z-2|=5$.

**Контрольная работа по теме «Числовые ряды»**

1. Исследуйте числовые ряды на сходимость

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n+3}$, б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n}{n^3+4}$, в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{3^n}{(n+2)!\cdot 4^n}$, г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3n+2}{4n-1}\right)^n$.

2. Найдите область сходимости ряда а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(\ln x)^n$, б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} nz^n$
3. Разложите функции в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

а) $f(x) = 1 - e^{3x}$, б) $f(x) = \sin^2 x$, в) $f(x) = \frac{x}{1+x}$, г) $f(x) = \ln\sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$.

**Вопросы к коллоквиуму**: формируются из списка экзаменационных вопросов, приведенного ниже.



Согласована на портале № 8492

## Темы лабораторных работ:

**Семестр 1** не предусмотрены

**Семестр 2**

1. Исследование точек разрыва функций и построение графиков.
2. Вычисление площади плоской фигуры.
3. Вычисление объёмов тел.
4. Вычисление площади поверхности.

**Семестр 3**

1. Приближённое вычисление значений функций с помощью степенных рядов.
2. Применение степенных рядов к вычислению определённых интегралов.
3. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.
4. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов.

## Темы домашних заданий:

**Семестр 1**

1. Матрицы и действия над ними.
2. Вычисление определителей 2-го порядка. Понятие минора и алгебраического дополнения. Вычисление определителей 3-го и 4-го порядков.
3. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
4. Нахождение ранга матрицы. Теорема о базисном миноре.
5. Базис и размерность линейных пространств. Координаты вектора. (Понятие базиса. Формулы перехода от одного базиса к другому. Ортогональные и ортонормированные базисы. Норма вектора.
6. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса.
7. Решение неопределенных систем линейных уравнений. Решение систем линейных однородных равнений.
8. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения, их применение.
9. Линейный оператор и его матрица. Нахождение собственных чисел и собственных векторов линейного оператора.
10. Прямая линия на плоскости. Плоскость.
11. Прямая и плоскость в пространстве.
12. Полярная система координат. Поверхности второго порядка: канонические уравнения, исследование с помощью сечений.

**Семестр 2**

1. Предел числовой последовательности (Раскрытие неопределенности $\infty/\infty$, $\infty-\infty$ (дробно – рациональные, иррациональности, факториалы)).
2. Предел функции (Раскрытие неопределенностей $0/0$, $\infty/\infty$, $\infty-\infty$).
3. Замечательные пределы.
4. Сравнение бесконечно малых. Главная часть. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
5. Производная. Техника дифференцирования. Производная сложной функции. Метод логарифмического дифференцирования.



Согласована на портале № 8492

6. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Дифференцирование функций, заданных неявно, параметрически.
7. Геометрический смысл производной. Формула Тейлора. Правило Лопиталя. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных.
8. Приложение частных производных (градиент, производная по направлению, уравнение касательной плоскости). Дифференцирование неявно заданной функции. Частные производные высших порядков.
9. Непосредственное интегрирование. Подведение под знак дифференциала. Замена переменной.
10. Метод интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
11. Интегрирование рациональных дробей.
12. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
13. Приложения определенного интеграла.
14. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
15. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными; однородные дифференциальные уравнения.
16. Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные уравнения, Бернулли, в полных дифференциалах.
17. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
18. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Нахождение общего решения однородного уравнения.
19. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения по правой части специального вида. Метод вариации произвольных постоянных.
20. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (метод исключения, метод Эйлера).

**Семестр 3**

1. Элементарные функции комплексного переменного.
2. Производная функции комплексного переменного.
3. Интеграл от функции комплексного переменного.
4. Интегральная формула Коши.
5. Числовые ряды. Теоремы сравнения.
6. Признаки сходимости: Даламбера, Коши, интегральный.
7. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.
8. Функциональные ряды. Область сходимости. Признак Вейерштрасса. Сумма функционального ряда.
9. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.
10. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Применение степенных рядов.
11. Ряд Лорана.
12. Особые точки, их классификация. Ряд Лорана в окрестности особой точки.

## Темы для самостоятельной работы:

**Семестр 1**

1. Алгебра геометрических векторов.
2. Кривые и поверхности 2-го порядка.
3. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
4. Прямая линия на плоскости. Плоскость.
5. Прямая в пространстве.
6. Действия над матрицами.



Согласована на портале № 8492

7. Вычисление определителей порядка ***n***.
8. Обратная матрица.
9. Решение матричных уравнений.
10. Системы линейных уравнений.
11. Ранг матрицы, торема о базисном миноре.
12. Метод Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений
13. Решение однородных систем линейных уравнений
14. Арифметические векторные и евклидовы пространства
15. Квадратичные формы, приведение квадратичной формы к главным осям.
16. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базис и координаты, формулы перехода, нахождение матрицы линейного оператора.
17. Элементарные функции, их свойства и графики.
18. Сложная функция
19. Последовательности: арифметическая и геометрическая прогрессии, элементы теории множеств.
20. Предел последовательности.
21. Предел функции.
22. Первый, второй замечательные пределы и их следствия.
23. Непрерывность функции и точки разрыва функции.
24. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.
25. Производная и дифференциал функции.
26. Производные и дифференциалы высших порядков.
27. Правило Лопиталя.
28. Монотонность и экстремум функций.
29. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
30. Асимптоты графика функции.
31. Полное исследование функции и построение графика.

**Семестр 2**

1. Производная матрица.
2. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций.
3. Понятие частной производной.
4. Понятие дифференциала функции.
5. Производные и дифференциалы высших порядков.
6. Экстремум функции нескольких переменных.
7. Необходимые и достаточные условия экстремума.
8. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.
9. Неопределенный интеграл.
10. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала.
11. Интегрирование по частям.
12. Интегрирование простейших дробей.
13. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.
14. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
15. Определённый интеграл.
16. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
17. Признаки сходимости несобственных интегралов.
18. Двойные и криволинейные интегралы.
19. Системы линейных дифференциальных уравнений.
20. Дифференциальные уравнения первого порядка.
21. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные, однородные и в полных дифференциалах.
22. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
23. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка ***n***.

**Семестр 3**



Согласована на портале № 8492

1. Числовые ряды.
2. Сходимость и сумма ряда.
3. Абсолютная и условная сходимость.
4. Необходимое условие сходимости.
5. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
6. Признаки абсолютной сходимости.
7. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.
8. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость.
9. Признак Вейерштрасса.
10. Свойства равномерно сходящихся рядов: степенные ряды.
11. Теорема Абеля, радиус и интервал (круг) сходимости.
12. Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов.
13. Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической и показательной формах.
14. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня из комплексного числа.
15. Понятие функции комплексного переменного.
16. Производная функции комплексного переменного.
17. Понятие аналитической функции. Интеграл от функции комплексного переменного.
18. Интегральная формула Коши.
19. Особые точки.

**Темы курсового проекта:** не предусмотрено

## Экзаменационные вопросы:

**Семестр 1**

1. Понятие функции (область определения, область значения, способы задания функции, некоторые общие свойства функции).
2. Дайте определение последовательности и её предела. Сформулируйте теоремы о пределах последовательностей, связанных с арифметическими действиями.
3. Дайте определение последовательности и её предела.Геометрический смысл предела последовательности. Сформулируйте теоремы о необходимых условиях существования предела последовательности.
4. Докажите теорему о пределе суммы сходящихся последовательностей.
5. Докажите теорему о Пределе произведения сходящихся последовательностей.
6. Дайте определение последовательности и её предела. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства.
7. Дайте определение предела функции «на языке δ–ε рассуждений» . Поясните геометрический смысл определения. Сформулируйте теорему о единственности предела.
8. Первый замечательный предел (с доказательством).
9. Второй замечательный предел (основные идеи доказательства).
10. Следствия второго замечательного предела (с доказательством).
11. Непрерывность функции (дать два определения непрерывности функции, сформулировать некоторые теоремы о непрерывности функции).
12. Понятие односторонних пределов. Сформулируйте теорему о существовании предела функции в точке.
13. Разрывы функций и их классификация.
14. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.
15. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Понятие главной части бесконечно малой функции.
16. Запишите таблицу эквивалентных бесконечно малых функций и докажите свойство: “Если



Согласована на портале № 8492

$\propto(x) \sim \beta(x), a\, \beta(x) \sim \gamma(x), то$ ....”

**Примеры экзаменационных билетов**

**БИЛЕТ 1**

1. Свойства определителя.
2. Определение векторного произведения, свойства векторного произведения.
3. Первый замечательный предел (с доказательством).
4. Вычислите $\lim_{x\to 0}\frac{1-cos6x^2}{sin^4 x}$

**Семестр 2**

1. Определение производной функции *y=f(x)*. Докажите по определению $(\sin x)' = cosx$.
2. Запишите определение производной функции *y=f(x)*. Докажите по определению $(log_a x)' = \frac{1}{xlna}$.
3. Определение производной функции *y=f(x)*. Докажите по определению $(a^x)' = a^x\, lna$.
4. Запишите определение производной функции *y=f(x)*. Докажите по определению $(x^n)' = nx^{n-1}$.
5. Производная от обратной функции. Выведите формулу $(\arcsin x)'$.
6. Производная от обратной функции. Выведите формулу $(\mathrm{arctg}\, x)'$.
7. Геометрический смысл производной и дифференциала.
8. Производная степенно-показательной функции $y = u(x)^{v(x)}$. Метод логарифмического дифференцирования.
9. Дифференциал числовой функции числового аргумента (определение дифференцируемой функции, определение дифференциала, два свойства дифференциала, связь дифференциала с производной).
10. Понятие дифференциала высшего порядка функции одной переменной (определение, формула для вычисления). Формулы дифференциалов высшего порядка от суммы и произведения.
11. Правило Лопиталя ( формулировка теорем, раскрытие различных типов неопределенностей, достоинства и недостатки правила).
12. Параметрически заданные функции и их дифференцирование.
13. Неявно заданные функции и их дифференцирование (определение, вывести формулу для случая двух переменных, привести формулы в случае трех переменных).
14. Формула Тейлора. Получите формулу Маклорена для функций $e^x$, $\sin x, \cos x$.
15. Асимптоты графика функции и их отыскание (определение, виды асимптот, вывод формул для нахождения параметров *k, b* ).
16. Частные производные (определение в случае двух переменных, в случае *n* переменных, правило отыскания).
17. Производные высших порядков функции многих переменных.
18. Понятие дифференциала функции многих переменных.
19. Дифференциалы высших порядков функции многих переменных.
20. Производная по направлению и градиент (определения, вычисление, свойства).
21. Первообразная функции. Физический и геометрический смысл задачи отыскания первообразной. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
22. Интегрирование по частям. Докажите формулу интегрирования по частям. Практический смысл метода. Приведите примеры классов интегралов, к которым применим метод.
23. Интегрирование простейших дробей: $\frac{A}{x-a}, \frac{A}{(x-a)^k}, \frac{Mx+N}{x^2+px+q}$ $(p^2 - 4q < 0)$.
24. Дать определение интегральной суммы и определенного интеграла.
25. Свойства определенного интеграла, выраженные равенствами.



Согласована на портале № 8492

26. Свойства определенного интеграла, выраженные неравенствами
27. Замена переменных в определенном интеграле.
28. Доказательство формулы Ньютона-Лейбница.
29. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
30. Несобственные интегралы первого рода. Признаки сравнения. Исследование интеграла $\int_a^{\infty} \frac{dx}{x^{\alpha}}$. Условная и абсолютная сходимость.
31. Вычисление площадей в декартовых и полярных координатах.
32. Вычисление длины кривой в декартовых и полярных координатах.
33. Дифференциальные уравнения первого порядка, их формы записи и геометрическая интерпретация.
34. Постановка задачи Коши для уравнения $y' = f(x, y)$. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.
35. Понятие общего, частного и особого решения.
36. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.
37. Уравнения в полных дифференциалах.
38. Линейные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли.
39. Постановка задачи Коши для уравнения n-го порядка. Формулировка теоремы существования и единственности. Понятие общего решения.
40. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
41. Общий вид неоднородных линейных и однородных уравнений n-го порядка. Свойства решений однородного линейного уравнения.
42. Понятие фундаментальной системы решений однородного уравнения. Теорема о структуре общего решения однородного линейного уравнения.
43. Отыскание фундаментальной системы решений и общего решения однородного уравнения с постоянными коэффициентами.
44. Теорема о структуре общего решения неоднородного линейного уравнения n-го порядка.
45. Метод вариации произвольных постоянных для неоднородного линейного уравнения n-го порядка.
46. Подбор частных решений неоднородного линейного уравнения с правой частью специального вида.
47. Матричная форма записи систем линейных дифференциальных уравнений. Понятие решения системы. Структура общего решения системы однородных уравнений.
48. Методы интегрирования систем линейных дифференциальных уравнений n-го порядка.
49. Метод вариации произвольных постоянных для систем линейных дифференциальных уравнений n-го порядка.
50. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Геометрический смысл двойного интеграла.
51. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
52. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.
53. Вычисление криволинейных интегралов второго рода.

**Примеры экзаменационных билетов**

**БИЛЕТ 1**

1. Найдите частные производные первого и второго порядков $z(x, y) = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$
2. Определение несобственного интеграла I рода. Геометрический смысл. Достаточные признаки сходимости (без доказательства). Абсолютная сходимость.
3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
4. Найдите производную $y = \ln\left(tg\frac{x}{2}\right) - \mathrm{ctg}\sqrt{x}$

**Семестр 3**



Согласована на портале № 8492

1. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
2. Признак сравнения абсолютной сходимости в конечной форме, предельный признак сравнения.
3. Признак Даламбера в предельной форме
4. Признак Коши в предельной форме.
5. Интегральный признак Коши.
6. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов. Оценка остатка ряда.
7. Функциональный ряд. Сходимость функционального ряда.
8. Равномерная сходимость функционального ряда. Достаточный признак равномерной сходимости функционального ряда
9. Понятие степенного ряда. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля.
10. Теорема единственности ряда Тейлора. Приемы разложения функций в ряды Тейлора.
11. Нули аналитической функции.
12. Ряд Лорана. Область сходимости. Сформулировать теорему о разложении функции в ряд Лорана.
13. Ряд Лорана в окрестности бесконечности. Характер точки бесконечности.
14. Понятие особой точки, изолированной особой точки. Классификация особых точек.

**Примеры экзаменационных билетов**

**БИЛЕТ 1**

1. Сформулируйте и докажите теорему об умножении и делении комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.
2. Ряды Тейлора. Приведите примеры разложения функций в ряд Тейлора.
3. Найдите модуль и главное значение аргумента комплексного числа $z = -\frac{1}{2} + e^{-i\pi/3}$.
4. Исследуйте на сходимость следующий числовой ряд: $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n \ln\left(1+\frac{1}{n^2}\right)$. Укажите, ряд сходится условно, абсолютно, либо расходится.

## 4. Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе согласно пункту 12 рабочей программы

**Основная литература**

**Семестр 1**

1. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для вузов: в 3 т. – **Т. 1.** – М.: Физматлит, 2006. – 679 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Учебник. В 3-х тт. – **Т.1.** – СПб: Лань, 2009. – 608 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=407
3. Магазинникова А. Л. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие / Магазинникова А. Л., Магазинников Л. И. – 2010. 176 с. https://edu.tusur.ru/training/publications/2244



Согласована на портале № 8492

**Семестр 2**

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для вузов: в 3 т. – **Т. 2**. - М.: Физматлит, 2006. – 863 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
2. Магазинников Л.И., Магазинников А.Л. Высшая математика II. Дифференцмальное исчисление. – Томск: ТУСУР, 2007. – 191 с. https://edu.tusur.ru/training/publications/2246
3. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск: ТУСУР, 2007. – 263 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.

**Семестр 3**

1. Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 447 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463
2. Письменный Д. Т.Конспект лекций по высшей математике: В 2 ч./ **Ч. 2:** Тридцать пять лекций. М.: Айрис-Пресс, 2007. – 251 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 59.
3. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования. – Томск: ТУСУР, 2012. – 206 с.

**Дополнительная литература**

**Семестр 1**

1. Бугров Я. С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский; ред. В. А. Садовничий. **Т. 1**: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М.: Дрофа, 2006.– 284 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 31.
2. Магазинников Л.И. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова - Томск : ТУСУР, 2007. – 162 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
3. Л.И. Магазинников Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - **Ч. 1**. - 259 с. Экземпляры всего: 98.

**Семестр 2**

1. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников. - Томск: ТУСУР, 2007. – 212 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.
2. Бугров Я. С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т./ Я. С. Бугров, С. М. Никольский; ред. В. А. Садовничий. (Высшее образование. Современный учебник). – **Т. 2**: Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Дрофа, 2005. – 509 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 31.
3. Лабораторный практикум по математике : Руководство к выполнению лабораторных работ / Магазинников А. Л. – 2016. 14 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/6076

**Семестр 3**

1. Л.И. Магазинников Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - **Ч. 2**. - 244 с. Экземпляры всего: 101.
2. Ерохина А.П. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. – Томск: ТУСУР, 2012. — Режим доступа: http://math.tusur.ru/book/erohina1.doc

***Практические занятия проводятся по учебным пособиям:***

**Семестр 1**

1.Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162 с.



Согласована на портале № 8492

Экземпляры всего: 97.
2. Беклемишева Л.А., Беклемишев Д.В., Петрович А.Ю. и др. Сборник задач по аналитической геометрии линейной алгебре и. СПб: Лань, 2008. – 496 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=76

**Семестр 2**
1. Магазинников Л.И. Высшая математика II. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 212 с. Экземпляры всего: 99.
2. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. – 204 с. Экземпляры всего:285.
**Семестр 3**
1. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования. – Томск: ТУСУР, 2012. – 206 с. — Режим доступа:
https://edu.tusur.ru/training/publications/2258
2. Пантелеев А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 447 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463

***Задания на контрольные работы приведены в каждом из следующих учебных пособий:***

**Семестр 1**
1.Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 162 с. Экземпляры всего: 97.
2. Магазинников Л.И. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - **Ч. 1**. - 259 с. Экземпляры всего: 99.
**Семестр 2**
1. Магазинников Л.И. Высшая математика II. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 212 с. Экземпляры всего: 99.
2. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. – 204 с. Экземпляры всего: 285.

**Семестр 3**
1. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования. – Томск: ТУСУР, 2012. – 206 с. — Режим доступа:
https://edu.tusur.ru/training/publications/6076
2. Л.И. Магазинников Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: учебное пособие / Ю. П. Шевелев. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 - **Ч. 2**. - 244 с. Экземпляры всего: 101.

***Лабораторные занятия проводятся по учебным пособиям:***

**Семестр 2**
1. Лабораторный практикум по математике : Руководство к выполнению лабораторных работ / Магазинников А. Л. – 2016. 14 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/6076



Согласована на портале № 8492

2. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. – Томск: ТУСУР, 2007. – 263 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 100.

**Семестр 3**

1. Ерохина А.П. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. – Томск: ТУСУР, 2012. — Режим доступа: http://math.tusur.ru/book/erohina1.doc
2. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования. – Томск: ТУСУР, 2012. – 206 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2258

***Задания на лабораторные работы приведены в каждом из следующих учебных пособий:***

**Семестр 2**

1. Лабораторный практикум по математике : Руководство к выполнению лабораторных работ / Магазинников А. Л. – 2016. 14 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/6076

**Семестр 3**

1. Ерохина А.П. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. – Томск: ТУСУР, 2012. — Режим доступа: http://math.tusur.ru/book/erohina1.doc



Согласована на портале № 8492