**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 2017__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **43.03.01 Сервис**
Направленность (профиль): **Информационный сервис**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2016 года и последующих лет

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 36 | 34 | 36 | 106 | часов |
| 2 | Практические занятия | 54 | 68 | 54 | 176 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 90 | 102 | 90 | 282 | часов |
| 4 | Из них в интерактивной форме | 3 | 3 | 3 | 9 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 54 | 78 | 54 | 186 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 144 | 180 | 144 | 468 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | 36 | 108 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 180 | 216 | 180 | 576 | часов |
| | | 5.0 | 6.0 | 5.0 | 16.0 | З.Е |

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 13480

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 289 от « 23 » 1 2017 г.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 43.03.01 Сервис, утвержденного 2015-10-20 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. Математика _____ Ганзя Л. В.

Заведующий обеспечивающей
каф. Математика _____ Магазинникова А. Л.

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

Декан РТФ _____ Попова К. Ю.

Заведующий выпускающей
каф. ТУ _____ Газизов Т. Р.

Эксперты:

профессор
каф. Математика, ТУСУР _____ Ельцов А. А.

Согласована на портале № 13480

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

состоят в изучении основных математических понятий, применяемых при построении математических моделей для проведения теоретических и экспериментальных исследований.

### 1.2. Задачи дисциплины

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

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.9) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информатика.

Последующими дисциплинами являются: Компьютерное моделирование управленческих решений, Теория вероятности и математическая статистика, Теория управления.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию.

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные понятия математики, использующиеся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин;

– **уметь** применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой;

– **владеть** методами решения математических задач, необходимых в дальнейшем при построении математических моделей и профессиональных задач.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16.0 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) | 282 | 90 | 102 | 90 |
| Лекции | 106 | 36 | 34 | 36 |
| Практические занятия | 176 | 54 | 68 | 54 |
| Самостоятельная работа (всего) | 186 | 54 | 78 | 54 |
| Подготовка к контрольным работам | 13 | 2 | 5 | 6 |
| Выполнение домашних заданий | 42 | 6 | 12 | 24 |
| Проработка лекционного материала | 70 | 12 | 34 | 24 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 5 | 1 | 4 | |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 56 | 33 | 23 | |
| Всего (без экзамена) | 468 | 144 | 180 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена | 108 | 36 | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость час | 576 | 180 | 216 | 180 |

Согласована на портале № 13480

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 16.0 | 5.0 | 6.0 | 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 | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Элементы линейной алгебры и векторной алгебры. | 12 | 17 | 14 | 43 | ОК-5 |
| 2 | Аналитическая геометрия. | 6 | 10 | 13 | 29 | ОК-5 |
| 3 | Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции. | 8 | 12 | 13 | 33 | ОК-5 |
| 4 | Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных | 10 | 15 | 14 | 39 | ОК-5 |
| 5 | Интегральное исчисление функций одной и многих переменных | 16 | 36 | 40 | 92 | ОК-5 |
| 6 | Обыкновенные дифференциальные уравнения. | 8 | 18 | 28 | 54 | ОК-5 |
| 7 | Основы теории функций комплексного переменного. | 10 | 14 | 10 | 34 | ОК-5 |
| 8 | Числовые и функциональные ряды | 12 | 18 | 18 | 48 | ОК-5 |
| 9 | Степенные ряды, ряды Тейлора, ряды Фурье. | 12 | 18 | 18 | 48 | ОК-5 |
| 10 | Линейное программирование | 12 | 18 | 18 | 48 | ОК-5 |
| | Итого | 106 | 176 | 186 | 468 | |

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

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | |
| 1 Элементы линейной алгебры и векторной алгебры. | Матрицы и действия над ними. Определители порядка n и их свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Векторы и операции над ними. Линейная комбинация векторов. Собственные значения и собственные векторы матриц. Системы линейных алгебраических уравнений( СЛАУ). Теорема Кронекера - Капелли. Решение определенных систем | 12 | ОК-5 |

Согласована на портале № 13480

| | | | |
|---|---|---|---|
| | линейных уравнений: метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса. Решение неопределенных систем (метод Гаусса). Исследование и решение однородных систем. Понятие линейных, билинейных и квадратичных форм. | | |
| | Итого | 12 | |
| 2 Аналитическая геометрия. | Виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве. Плоскость. Канонические уравнения кривых (окружности, параболы и гиперболы) и поверхностей второго порядка. Их изображения. | 6 | ОК-5 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции. | Определение числовой последовательности, ее предел. Свойства пределов. Понятие функции одного и многих аргументов. Классификация функций. Предел функции. Замечательные пределы. Непрерывность. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Классификация точек разрыва функции. | 8 | ОК-5 |
| | Итого | 8 | |
| 4 Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных | Понятие производной функции, ее физический, геометрический и экономический смысл. Эластичность функции. Основные правила дифференцирования. Понятие дифференциала. Приближенное вычисление функции в точке. Производные высших порядков. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Функции нескольких переменных (ФНП): частные производные. Приложения дифференциального исчисления: исследование и построение графика функции одного аргумента. Интервалы монотонности, выпуклости функций. Экстремумы. Условные экстремумы ФНП. Наибольшее и наименьшее значения. | 10 | ОК-5 |
| | Итого | 10 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| 2 семестр | | | |
| 5 Интегральное исчисление функций одной и многих | Понятие неопределённого интеграла. Его свойства. Методы интегрирования. | 16 | ОК-5 |

Согласована на портале № 13480

| | | | |
|---|---|---|---|
| переменных | Классы интегрируемых функций. Определённый интеграл. Его свойства, вычисление. Приложения определённого интеграла. Вычисление кратных интегралов. | | |
| | Итого | 16 | |
| 6 Обыкновенные дифференциальные уравнения. | Общие понятия о дифференциальных уравнениях (ДУ). Постановка задачи Коши. ДУ первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли. Линейные ДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. | 8 | ОК-5 |
| | Итого | 8 | |
| 7 Основы теории функций комплексного переменного. | Понятие функции комплексного переменного. Производная и интеграл от функции комплексного аргумента. Аналитические функции. | 10 | ОК-5 |
| | Итого | 10 | |
| Итого за семестр | | 34 | |
| 3 семестр | | | |
| 8 Числовые и функциональные ряды | Числовые ряды. Понятие сходимости и суммы ряда. Необходимый признак сходимости Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости: сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши, Лейбница. Функциональные ряды, область сходимости. | 12 | ОК-5 |
| | Итого | 12 | |
| 9 Степенные ряды, ряды Тейлора, ряды Фурье. | Ряды Тейлора. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Лорана. Разложение в ряд Фурье по основной тригонометрической системе функций. | 12 | ОК-5 |
| | Итого | 12 | |
| 10 Линейное программирование | Общая задача линейного программирования (ЗЛП). Графический метод решения ЗЛП. Свойства решений ЗЛП. Симплексный метод решения ЗЛП. Теория двойственности. | 12 | ОК-5 |
| | Итого | 12 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 106 | |

**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.

Согласована на портале № 13480

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| № | Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | | | | |
| 1 | Информатика | + | + | + | + | + | + | | + | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | | | | |
| 1 | Компьютерное моделирование управленческих решений | + | + | + | | + | + | | | | + |
| 2 | Теория вероятности и математическая статистика | + | + | + | + | + | | | | | |
| 3 | Теория управления | + | + | + | + | + | + | | + | | + |

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

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

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| ОК-5 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Формы / Методы | Лекции (час) | Практические занятия (час) | Тренинг мастер-класс (час) | СРС (час) | Всего |
|---|---|---|---|---|---|
| Выступление в роли обучающего | | 1 | | | 1 |
| Работа в команде | | 6 | | | 6 |
| “Мозговой штурм» | | 2 | | | 2 |
| Итого интерактивных занятий | | 9 | | | 9 |

## 7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

Согласована на портале № 13480

## 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

| Названия разделов | Содержание практических занятий | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | |
| 1 Элементы линейной алгебры и векторной алгебры. | Матрицы и действия над ними. Определители порядка n и их свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Векторы и операции над ними. Линейная комбинация векторов. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение определенных систем линейных уравнений: метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса. Решение неопределенных систем (метод Гаусса). Исследование и решение однородных систем. Векторы. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Линейные пространства. Размерность линейного пространства. Базис и координаты. Собственные значения и собственные векторы матриц. Линейный оператор. Понятие линейных, билинейных и квадратичных форм. | 17 | ОК-5 |
| | Итого | 17 | |
| 2 Аналитическая геометрия. | Виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве. Плоскость. Канонические уравнения кривых (окружности, параболы и гиперболы) и поверхностей второго порядка. Их изображения.. | 10 | ОК-5 |
| | Итого | 10 | |
| 3 Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции. | Определение числовой последовательности, ее предел. Свойства пределов. Понятие функции одного и многих аргументов. Классификация функций. Предел функции. Замечательные пределы. Непрерывность. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Классификация точек разрыва функции. | 12 | ОК-5 |
| | Итого | 12 | |

Согласована на портале № 13480

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных | Понятие производной функции, ее физический, геометрический и экономический смысл. Эластичность функции. Основные правила дифференцирования. Понятие дифференциала. Приближенное вычисление функции в точке. Производные высших порядков. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Функции нескольких переменных (ФНП): частные производные. Приложения дифференциального исчисления: исследование и построение графика функции одного аргумента. Интервалы монотонности, выпуклости функций. Экстремумы. Условные экстремумы ФНП. Наибольшее и наименьшее значения. | 15 | ОК-5 |
| | Итого | 15 | |
| Итого за семестр | | 54 | |
| 2 семестр | | | |
| 5 Интегральное исчисление функций одной и многих переменных | Понятие неопределённого интеграла. Его свойства. Методы интегрирования. Классы интегрируемых функций. Определённый интеграл. Его свойства, вычисление. Приложения определённого интеграла. Вычисление кратных интегралов. | 36 | ОК-5 |
| | Итого | 36 | |
| 6 Обыкновенные дифференциальные уравнения. | Дифференциальные уравнения первого порядка (ДУ). Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка n. | 18 | ОК-5 |
| | Итого | 18 | |
| 7 Основы теории функций комплексного переменного. | Понятие функции комплексного переменного. Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Аналитические функции. | 14 | ОК-5 |
| | Итого | 14 | |
| Итого за семестр | | 68 | |
| 3 семестр | | | |
| 8 Числовые и функциональные | Числовые ряды. Сходимость и сумма | 18 | ОК-5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ряды | ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости: сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. | | |
| | Итого | 18 | |
| 9 Степенные ряды, ряды Тейлора, ряды Фурье. | Степенные ряды. Ряды Тейлора. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Лорана. Применение степенных рядов. Ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. | 18 | ОК-5 |
| | Итого | 18 | |
| 10 Линейное программирование | Общая задача линейного программирования (ЗЛП). Транспортная задача. Задача о рационе питания. Графический метод решения ЗЛП (с двумя переменными). Свойства решений ЗЛП. Симплексный метод решения ЗЛП (для любого числа переменных). Теория двойственности. | 18 | ОК-5 |
| | Итого | 18 | |
| Итого за семестр | | 54 | |
| Итого | | 176 | |

## 9. Самостоятельная работа

### 9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

Семестр 1

1. Геометрический и механический смысл производной.

Семестр 2

2. Приложения определенного интеграла.

Семестр 3

3. Численные методы решения дифференциальных уравнений.

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 1 семестр | | | | |
| 1 Элементы линейной | Подготовка к | 6 | ОК-5 | Контрольная работа, |

Согласована на портале № 13480

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| алгебры и векторной алгебры. | практическим занятиям, семинарам | | | Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 6 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 14 | | |
| 2 Аналитическая геометрия. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОК-5 | Контрольная работа, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 5 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 13 | | |
| 3 Введение в математический анализ. Предел и непрерывность функции. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОК-5 | Контрольная работа, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 5 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 13 | | |
| 4 Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОК-5 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 6 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 1 | | |
| | Итого | 14 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| | Подготовка к экзамену / зачету | 36 | | Экзамен |
| 2 семестр | | | | |
| 5 Интегральное исчисление функций одной и многих переменных | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 18 | ОК-5 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | | |

Согласована на портале № 13480

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Проработка лекционного материала | 18 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 40 | | |
| 6 Обыкновенные дифференциальные уравнения. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | ОК-5 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 12 | | |
| | Выполнение домашних заданий | 12 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 28 | | |
| 7 Основы теории функций комплексного переменного. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 5 | ОК-5 | Контрольная работа, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 1 | | |
| | Итого | 10 | | |
| Итого за семестр | | 78 | | |
| | Подготовка к экзамену / зачету | 36 | | Экзамен |
| 3 семестр | | | | |
| 8 Числовые и функциональные ряды | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОК-5 | Контрольная работа, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 18 | | |
| 9 Степенные ряды, ряды Тейлора, ряды Фурье. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОК-5 | Контрольная работа, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 18 | | |
| 10 Линейное | Подготовка к | 8 | ОК-5 | Контрольная работа, |

Согласована на портале № 13480

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| программирование | практическим занятиям, семинарам | | | Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 18 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| | Подготовка к экзамену / зачету | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 294 | | |

**9.2. Вопросы на проработку лекционного материала**

1. Матрицы, определители
2. Исследование и решение систем линейных уравнений
3. Векторы, их линейная комбинация.
4. Понятие n-мерного линейного пространства.
5. Собственные числа и собственные векторы матриц.
6. Понятие линейных, билинейных и квадратичных форм.
7. Прямая на плоскости и в пространстве.
8. Плоскость.
9. Кривые второго порядка.
10. Функции (вспомнить школу)
11. Предел последовательности
12. Предел функции
13. Первый замечательный предел и его следствия
14. Второй замечательный предел и его следствия
15. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, сравнение, выделение главной части
16. Непрерывность, классификация точек разрыва
17. Дифференцирование сложной функции
18. Производная матрица, частные производные
19. Производные высших порядков
20. Производные параметрически и неявно заданных функций
21. Дифференциалы первого порядка
22. Дифференциалы высших порядков
23. Правило Лопиталя
24. Экстремумы.
25. Условный экстремум
26. Выпуклые и вогнутые функции.
27. Асимптоты.
28. Комплексные числа
29. Подведение под знак дифференциала.
30. Интегрирование по частям
31. Интегрирование рациональных дробей
32. Интегрирование иррациональностей
33. Интегрирование тригонометрических выражений
34. Определенный интеграл
35. Комплексные числа
36. Подведение под знак дифференциала.
37. Интегрирование по частям
38. Интегрирование рациональных дробей
39. Интегрирование иррациональностей

Согласована на портале № 13480

40. Интегрирование тригонометрических выражений
41. Определенный интеграл
42. Несобственные интегралы первого рода
43. Несобственные интегралы второго рода
44. Кратные интегралы
45. Замена переменных в кратных интегралах
46. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
47. Однородные дифференциальные уравнения.
48. Линейные дифференциальные уравнения.
49. Дифференциальные уравнения Бернулли.
50. Уравнения в полных дифференциалах
51. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
52. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (метод Лагранжа)
53. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида
54. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
55. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, метод Лагранжа
56. Функции комплексного аргумента (ФКП).
57. Производная ФКП.
58. Аналитические функции.
59. Интеграл от ФКП.
60. Числовые ряды
61. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора.
62. Ряды Фурье
63. Интеграл Фурье
64. Общая задача линейного программирования (ЗЛП).
65. Транспортная задача.
66. Задача о рационе питания.
67. Графический метод решения ЗЛП (с двумя переменными).
68. Свойства решений ЗЛП.
69. Симплексный метод решения ЗЛП (для любого числа переменных).
70. Теория двойственности.

**9.3. Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала, выполнение домашнего задания)**

| |
|---|
| 1.Матрицы, определители |
| 2.Векторы, их линейная комбинация |
| 3.Линейные пространства |
| 4.Исследование и решение систем линейных уравнений |
| 5.Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка. |
| 6.Функции (вспомнить школу) |
| 7.Предел последовательности |
| 8.Предел функции |
| 9.Первый замечательный предел и его следствия |
| 10.Второй замечательный предел и его следствия |
| 11.Бесконечно малые и бесконечно большие функции, сравнение, выделение главной части |
| 12.Непрерывность, классификация точек разрыва |
| 13.Дифференцирование сложной функции |
| 14.Производная матрица, частные производные |

Согласована на портале № 13480

| |
|---|
| 15.Производные высших порядков |
| 16.Производные параметрически и неявно заданных функций |
| 17.Дифференциалы первого порядка |
| 18.Дифференциалы высших порядков |
| 19.Правило Лопиталя |
| 20.Экстремумы |
| 21.Условный экстремум |
| 22.Выпуклые и вогнутые функции. |
| 23.Асимптоты. |
| 24.Комплексные числа |
| 25.Подведение под знак дифференциала; элементарные преобразования |
| 26.Интегрирование по частям |
| 27.Интегрирование рациональных дробей |
| 28.Интегрирование иррациональностей |
| 29.Интегрирование тригонометрических выражений |
| 30.Определенный интеграл |
| 31.Несобственные интегралы первого рода |
| 32.Несобственные интегралы второго рода |
| 33.Кратные интегралы |
| 34.Замена переменных в кратных интегралах |
| 35.Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода |
| 36.Поток, дивергенция, циркуляция, вихрь векторного поля. Формулы Стокса, Остроградского-Гаусса. |
| 37.Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными |
| 38.Однородные дифференциальные уравнения |
| 39.Линейные дифференциальные уравнения |
| 40.Дифференциальные уравнения Бернулли |
| 41.Уравнения в полных дифференциалах |
| 42.Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка |
| 43.Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (метод Лагранжа) |
| 44.Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью<br>45.специального вида |
| 46.Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. |
| 47.Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, метод Лагранжа. |
| 48.Функции комплексного аргумента (ФКП). |
| 49.Производная ФКП |
| 50.Аналитические функции |
| 51.Интеграл от ФКП. |
| 52.Числовые ряды |
| 53.Функциональные ряды |
| 54.Ряды Фурье |
| 55.Общая задача линейного программирования (ЗЛП). |
| 56.Транспортная задача. |
| 57.Задача о рационе питания. |
| 58.Графический метод решения ЗЛП (с двумя переменными). |
| 59.Симплексный метод решения ЗЛП (для любого числа переменных). |

**9.4. Темы контрольных работ**

1. Линейная алгебра.
2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия
3. Нахождение пределов

Согласована на портале № 13480

4. Вычисление производных.
5. Вычисление интегралов
6. Кратные интегралы.
7. Дифференциальные уравнения
8. Теория функций комплексного переменного
9. Ряды
10. Приложения степенных рядов.
11. Линейное программирование.

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 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 | | | | |
| Конспект самоподготовки | | | 10 | 10 |
| Контрольная работа | 25 | 20 | 15 | 60 |
| Итого максимум за период | 25 | 20 | 25 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 25 | 45 | 70 | 100 |
| 2 семестр | | | | |
| Конспект самоподготовки | 5 | 5 | | 10 |
| Контрольная работа | 25 | 20 | 15 | 60 |
| Итого максимум за период | 30 | 25 | 15 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 30 | 55 | 70 | 100 |
| 3 семестр | | | | |
| Контрольная работа | 25 | 25 | 20 | 70 |
| Итого максимум за период | 25 | 25 | 20 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 25 | 50 | 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 |

Согласована на портале № 13480

| | |
|---|---|
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

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

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

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

### 4.1. Основная литература


**1.** Магазинников Л.И. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: Учебное пособие / Ю. П. Шевелев; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 -Ч. 1. - 259 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100экз.).

2. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие / И. Э. Гриншпон, Л. А. Гутова, Л.И. Магазинников, А. Л. Магазинникова, Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2007, – 247с., (наличие в библиотеке ТУСУР - 103 экз.).

3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 1.– 9-е изд. – Изд-во: Лань, 2016.– 608 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/71768/#1

4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 2.– 9-е изд. – Изд-во: Лань, 2016.– 800 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/71769/#1

5. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 3.– 9-е изд. – Изд-во: Лань, 2009.– 656 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/409/#1

6. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 96 экз.).

7. Магазинников Л.И. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.).


Согласована на портале № 13480

8. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 263[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.).

### 4.2. Дополнительная литература

1. Бугров Я.С. Высшая математика: Учебник для вузов: В 3 т. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский; ред. В. А. Садовничий. - М.: Дрофа, 2006. - ( Высшее образование. Современный учебник) ( наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.).

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

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. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 96 экз.).
2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТМЦДО, 2003. - 176 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 175 экз.).
3. Магазинников Л.И. 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. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.).
4. Магазинников Л.И. Высшая математика. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТМЦДО, 2003. - 191с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 154 экз.).
5. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 263[1] с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.).
6. Ельцов А.А. Высшая математика II. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова ; Федеральное агентство по образованию (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТУСУР, 2005. - 204 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 285 экз.).
7. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Л.И. Магазинников; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники – 2-е изд. - Томск: ТУСУР, 2002. - 206 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 289 экз.).

### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Библиотека ТУСУР - . http://lib.tusur.ru/
2. Научно-образовательный портал ТУСУРа - http://edu.tusur.ru/

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

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

Согласована на портале № 13480

**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. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Библиотека ТУСУР
2. Научно-образовательный портал ТУСУР

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

#### 13.1.1. Материально-техническое 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 25-52, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-25, оборудованная доской и стандартной мебелью.

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

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-25, оборудованная доской и стандартной мебелью.

### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Фонд оценочных средств

### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

Основное внимание уделить: поиску экстремума функции, наибольших и наименьших

Согласована на портале № 13480

значений функции; приближенным вычислениям величин.

### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | 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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

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

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 13480

**Приложение 1**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 2017__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

# Математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **43.03.01 Сервис**
Направленность (профиль): **Информационный сервис**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:
- доцент каф. математики Ганзя Л. В.

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 13480

## 1. Введение

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

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

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ОК-5 | способностью к самоорганизации и самообразованию | Должен знать: основные понятия математики, использующиеся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин.<br>Должен уметь: применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой.<br>Должен владеть: методами решения математических задач, необходимых в дальнейшем при построении математических моделей и профессиональных задач. |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| 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) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия 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 базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач. | Работает при прямом наблюдении. |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОК-5

ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования

Согласована на портале № 13480

компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | основные понятия математики, использующиеся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин. | применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой. | методами решения математических задач, необходимых при построении математических моделей и для решения профессиональных задач. |
| Виды занятий | • Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка и сдача экзамена / зачета; | • Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка и сдача экзамена / зачета; | • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Экзамен; | • Контрольная работа;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Экзамен; | • Экзамен.. |

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости. | • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений. | • Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы. |
| Хорошо (базовый уровень) | • Обладает знаниями основных понятий на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемой дисциплины. | • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых задач с элементами исследования. | • Оперирует основными методами решения задач и исследования. |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений, алгоритмов решения типовых задач. | • Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых типовых задач. | • Работает при прямом наблюдении и контроле. |

## 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта

Согласована на портале № 13480

деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### 3.1 Вопросы на самоподготовку

- Геометрический и механический смысл производной.
- Приложения определенного интеграла.
- Численные методы решения дифференциальных уравнений.

### 3.2 Экзаменационные вопросы

1. Определение матрицы размера m×n.
2. Определения квадратной, треугольной, диагональной и единичной матриц.
3. Определение равенства матриц.
4. Операции сложения, произведения матриц и умножения матрицы на число, транспонирования.
5. Определение перестановки и инверсии в ней.
6. Вычисление определителей: 2-го, 3-го порядка.
7. Дайте определение определителя порядка n.
8. Как изменится определитель при транспонировании матрицы?
9. Чему равен определитель, имеющий строку или столбец, целиком состоящий из нулей?
10. Как изменится определитель, если его строку или столбец умножить на число k?
11. Как изменится определитель, если в нем переставить две строки или два столбца?
12. Как изменится определитель, если к какой-либо его строке прибавить другую строку, умноженную на некоторое число?
13. Чему равен определитель, имеющий две пропорциональные строки?
14. Как связаны между собой определители матриц $A$ и $\lambda A$?
15. Чему равен определитель произведения матриц $A$ и $B$?
16. Определение минора порядка $k$.
17. Определение минора $M_{ij}$ элемента $a_{ij}$.
18. Определение алгебраического дополнения $A_{ij}$ элемента $a_{ij}$.
19. Связь минора $M_{ij}$ и $A_{ij}$ алгебраического дополнения.
20. Теорема о сумме произведений элементов одной строки на алгебраические дополнения элементов другой строки.
21. Определение обратной матрицы.
22. Условие существования и правило вычисления обратной матрицы.
23. Решение матричного уравнения $A \cdot X = B$, если $\det A \neq 0$?
24. Решение матричного уравнения $Y \cdot A = B$, если $\det A \neq 0$?.
25. Определение линейного пространства.
26. Определение линейной комбинации векторов.
27. Определение линейно зависимой и линейно независимой систем векторов.
28. Теорема о необходимом и достаточном условии линейной зависимости системы векторов.
29. Теорема о линейно зависимой подсистеме векторов.
30. Теорема о подсистеме линейно зависимой системы векторов.
31. Приведите примеры линейных пространств.
32. Определение базиса n-мерного линейного пространства.
33. Теорема о разложении вектора по базису в линейном пространстве.
34. Определение координат вектора в линейном пространстве.
35. Определение ранга матрицы через миноры.
36. Определение базисного минора, базисных строк и столбцов матрицы.
37. Теорема о базисном миноре.
38. Теорема о необходимых и достаточных условиях равенства нулю определителя.
39. Элементарные преобразования матрицы
40. Определение ранга матрицы через линейную зависимость строк (столбцов) матрицы.
41. Определение подпространства. Понятие линейной оболочки.
42. Какое линейное пространство называется евклидовым?

Согласована на портале № 13480

43. Какие два вектора из $E_n$ называются ортогональными?
44. Теорема о линейной независимости ортогональной системы векторов.
45. Матрица перехода от одного базиса к другому.
46. Формулы, связывающие координаты одного и того же вектора в двух базисах.
47. Определение ортонормированного базиса.
48. Свойства матрицы перехода от одного ортонормированного базиса к другому.
49. Определение системы линейных уравнений.
50. Определение решения системы линейных уравнений.
51. Определения совместных, несовместных, определенных и неопределенных систем.
52. Теорема Кронекера - Капелли о совместности системы линейных уравнений.
53. Правило Крамера решения системы линейных уравнений.
54. Определение общего и частного решений системы линейных уравнений.
55. Условие существования нетривиальных решений системы линейных однородных уравнений.
56. Свойства решений системы линейных однородных уравнений.
57. Определение фундаментальной системы решений однородной системы линейных уравнений.
58. Число решений в Ф.С.Р.?
59. Определение геометрического вектора $\overrightarrow{AB}$, его модуля.
60. Определение коллинеарности двух векторов.
61. Определение равенства векторов.
62. Операция сложения векторов.
63. Операция умножения вектора на число.
64. Определение базиса во множестве геометрических векторов. Понятие координат вектора.
65. Определение компланарности трех векторов.
66. Отыскание координат вектора, если известны координаты его начала и конца.
67. Определение деления отрезка $AB$ в отношении $\lambda$.
68. Вычисление координат точки $M$, делящей отрезок $AB$ отношении $\lambda$.
69. Вычисление координат середины отрезка.
70. Понятие проекции точки на ось и проекции вектора на ось.
71. Формула вычисления проекции вектора на ось.
72. Определение скалярного произведения двух векторов. Его свойства.
73. Формулы вычисления скалярного произведения векторов, заданных своими координатами в декартовой системе координат.
74. Формулы вычисления длины вектора и расстояние между двумя точками (через скалярное произведение).
75. Вычисление угла между векторами (через скалярное произведение).
76. Формула вычисления проекции вектора на ось (через скалярное произведение).
77. Уравнения прямой проходящей через точку $M_0(x_0, y_0)$ перпендикулярно вектору $\vec{N} = (A, B)$.
78. Общее уравнение прямой на плоскости в декартовой системе координат.
79. Уравнения прямой на плоскости, проходящей через две точки.
80. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
81. Общее уравнение плоскости, в отрезках.
82. Каноническое уравнение прямой в пространстве.
83. Каноническое уравнение окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
84. Понятие множества, его элемента.
85. Определение модуля действительного числа, его свойства.
86. Определение множества ограниченного сверху, снизу и ограниченного множества.
87. Определение верхней границы множества $X$; точной верхней границы множества $X$.
88. Определение нижней границы множества $X$; точной нижней границы множества $X$.
89. Понятие числовой последовательности и её предел.
90. Понятие функции $f: X \subseteq R_n \rightarrow Y \subseteq R_m$.
91. Понятие области определения и области значений функции.
92. Классы функций $f: X \subseteq R_n \rightarrow Y \subseteq R_m$ при различных значениях $n$ и $m$.
93. Понятие графика функции.

Согласована на портале № 13480

94. Определение композиции функций (сложной функции).
95. Основные элементарные функции, их область определения и область значений. Графики элементарных функций.
96. Понятие обратной функции.
97. Определение предела функции.
98. Определение непрерывности функции.
99. Определение производной функции $y = f(x)$.
100. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции.
101. Таблица производных основных элементарных функций.
102. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного функций.
103. Теорема о дифференцировании сложной функции.
104. Правило дифференцирования обратных функций.
105. Геометрический смысл производной функции $y = f(x)$. Уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$.
106. Определение дифференциала функции $y = f(x)$. Формула вычисления дифференциала.
107. Понятие производных и дифференциалов высших порядков функции $y = f(x)$.
108. Условие монотонности функции $y = f(x)$ (через производную).
109. Теорема Ферма об обращении в нуль производной в точке наибольшего (наименьшего) значения.
110. Определение точек экстремума для функции $y = f(x)$.
111. Необходимое условие экстремума для функций $y = f(x)$.
112. Достаточные условия экстремума для функций $f(x)$ через первую производную.
113. Достаточные условия экстремума для функций $f(x)$ через вторую производную.
114. Теорема Ролля об обращении производной в нуль, ее геометрический смысл.
115. Теорема Лагранжа (об отношении $\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$), ее геометрический смысл.
116. Правило Лопиталя раскрытия неопределенности $\frac{0}{0}$.
117. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции.
118. Необходимые и достаточные условия выпуклости вниз (вверх) графика функции.
119. Понятие точки перегиба и правило их отыскания.
120. Понятие асимптоты графика функции.
121. Условие существования и уравнение вертикальной асимптоты.
122. Условие существования и уравнение горизонтальной асимптоты.
123. Условие существования и уравнение наклонной асимптоты.
124. Определение частных производных функций нескольких переменных.
125. Понятие частных производных высших порядков.
126. Условие равенства смешанных частных производных.
127. Определение дифференциала для функции нескольких переменных. Формула вычисления дифференциала.
128. Формулы вычисления дифференциала второго порядка функции $z = f(x, y)$.
129. Формула Тейлора.
130. Определение точек экстремума для функции $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.
131. Необходимое условие экстремума для функций $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.
132. Сформулируйте достаточные условия экстремума функций $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.
133. Понятие условного экстремума.
134. Метод Лагранжа отыскания условного экстремума.
135. Определение первообразной.
136. Соотношение между первообразными для функции $y = f(x)$.

Согласована на портале № 13480

137. Определение неопределенного интеграла.
138. Свойства неопределенного интеграла.
139. Таблица интегралов.
140. Вычисление интегралов подведением функции под знак дифференциала.
141. Формула интегрирования по частям.
142. Замена переменной в неопределенном интеграле.
143. Интегрирование простых дробей.
144. Вычисление интегралов от рациональных функций.
145. Определение определенного интеграла.
146. Свойства определенного интеграла.
147. Интеграл с переменным верхним пределом.
148. Формула Ньютона-Лейбница.
149. Замена переменной в определенном интеграле.
150. Геометрический смысл определенного интеграла.
151. Вычисление площади криволинейной трапеции в декартовой системе координат.
152. Вычисление длины дуги кривой.
153. Определение несобственного интеграла 1-го рода.
154. Признак сравнения сходимости несобственного интеграла 1-го рода.
155. Сходимость эталонного интеграла $\int\limits_1^{\infty} \frac{dx}{x^{\alpha}}$.
156. Определение несобственного интеграла 2-го рода.
157. Признак сравнения сходимости несобственного интеграла 2-го рода.
158. Сходимость несобственного интеграла 2-го рода $\int\limits_a^b \frac{dx}{(x-a)^{\alpha}}$ в случае, когда $\lim\limits_{x \to a} f(a) = \infty$.
159. Вычисление двойного интеграла.
160. Вычисление тройного интеграла
161. Вычисление криволинейного интеграла 1-го и 2-го родов.
162. Вычисление поверхностного интеграла 1-го и 2-го родов.
163. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения (ДУ) первого порядка; общего решения (общего интеграла); задача Коши. Виды ДУ 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными; однородные; линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.
164. Понятие дифференциального уравнения порядка n.
165. Понятие общего решения и общего интеграла дифференциального уравнения порядка n; задача Коши.
166. Линейное уравнение порядка n.
167. Свойства решений линейного однородного уравнения порядка n.
168. Структура общего решения линейного однородного уравнения порядка n.
169. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения порядка n.
170. Решение линейного однородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами.
171. Решение линейного неоднородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
172. Решение линейного неоднородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами методом вариации произвольной постоянной.
173. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы записи комплексного числа.
174. Определение $e^z$, логарифма комплексного числа z.
175. Определение производной, интеграла от функции комплексного аргумента.
176. Определение частичной суммы и суммы ряда.
177. Необходимое условие сходимости числового ряда.
178. Определение условной и абсолютной сходимости ряда.
179. Достаточные признаки сходимости ряда.
180. Определение знакочередующегося ряда. Признак Лейбница его сходимости.
181. Теорема о разложении функции в ряд Тейлора
182. Ряд Лорана.

Согласована на портале № 13480

183. Понятие тригонометрического ряда. Сформулировать достаточные условия разложимости функции в ряд Фурье.

184. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.

185. Общая постановка задачи линейного программирования (ЗПЛ)**.**

186. Транспортная задача, постановка, метод решения.

187. Задача о рационе питания, постановка, метод решения.

188. Методы решения ЗПЛ.

189. Каноническая форма ЗПЛ.

190. Задача линейного программирования (ЗПЛ) в 2-мерной области, каноническая форма.

191. Симплекс-метод решения приведенной задачи линейного программирования.

192. Теория двойственности

**Демо-вариант экзаменационного билета**

1**.** Дайте определение ранга матрицы (5 баллов).

2**.** Дайте определение непрерывности функции (5 баллов).

3. Докажите, что система $\begin{cases} -x_1 + 3x_3 = -4 \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 2 \\ x_1 + 7x_2 + x_3 = 9 \end{cases}$

имеет единственное решение. Неизвестное $x_1$ найти по формулам Крамера (15 баллов).

4. Найдите производную функции $y = x^3 \cdot \log_2 x$ (5 баллов).

**Семестр 2**

**Демо-вариант экзаменационного билета**

1.Дайте определение первообразной. Соотношение между первообразными для функции $y = f(x)$ (5 баллов).

2. Дайте геометрическую интерпретацию интеграла с переменным верхним пределом (5 баллов).

3. Выяснить сходимость несобственных интегралов $\int_0^1 \frac{\cos x}{x^3}\,dx$ (10 баллов).

4**.** Вычислить $Ln(1+i3)$ (10 баллов).

**Семестр 3**

**Демо-вариант экзаменационного билета**

1. Дайте определение условной и абсолютной сходимости ряда (5 баллов).

2. Сформулируйте теорему о разложении функции в ряд Тейлора (5 баллов).

**3**. . Определить тип и найти общий интеграл дифференциального уравнения

$y' \ln y = xye^{x^2}$ (15 баллов).

4**.** Исследуйте числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^3+4}$ (5 баллов).

### 3.3 Темы контрольных работ

**Семестр 1**

**№1. «Линейная алгебра»**

1. Решите матричное уравнение $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 1 & 4 & 3 \\ 3 & 7 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = 2 \begin{pmatrix} 3 & 1 & -3 \\ 3 & 0 & -1 \\ 0 & -3 & 2 \end{pmatrix}$.

2. Докажите, что система

Согласована на портале № 13480

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_3 = -4 \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 2 \\ x_1 + 7x_2 + x_3 = 9 \end{cases}$$

имеет единственное решение. Неизвестное $x_1$ найти по формулам Крамера.

3. Исследуйте и решите систему

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - 3x_4 + x_5 = 0, \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 + 5x_4 + 4x_5 = 0, \\ 2x_1 - 10x_2 + 6x_3 - 8x_4 + 2x_5 = 0. \end{cases}$$

**№2.** *«***Векторная алгебра и аналитическая геометрия***»*.

1.При каком значении параметра $\lambda$ векторы $\vec{a} = (\lambda; 3; 1)$, $\vec{b} = (5; -1; 2)$, $\vec{c} = (-1; 5; 4)$ компланарны?

2. На векторах $\vec{a} = 2\vec{m} - 5\vec{n}$ и $\vec{b} = 3\vec{m} + \vec{n}$ построен треугольник. Найти его площадь, если $|\vec{m}| = 1$, $|\vec{n}| = \sqrt{3}$, угол между $\vec{m}$ и $\vec{n}$ равен $30^0$.

3. Составьте уравнение прямой, проходящей через $M = (2; -5)$ параллельно оси $Oy$.

4. Записать уравнение кривой $16x^2 + 36y^2 - 64x - 512 = 0$ и построить эту кривую.

5. Вычислить расстояние между параллельными плоскостями $2x - y + 2z + 9 = 0$ и $4x - 2y + 4z - 21 = 0$.

**№3.** *«***Нахождение пределов***»*.

Вычислить пределы

1). $\lim\limits_{x \to -1} \dfrac{3x^2 - 1}{4x^2 + 5x + 2}$. 2). $\lim\limits_{x \to \infty} \dfrac{-x^2 + x + 1}{2x^2 + 3x}$. 3). $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{2x - 2}{\sqrt{x} - 1}$. 4). $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{\ln(1 + 3x)}{arctg\, 7x}$.

Сравните бесконечно малые

5). $\alpha(x) = \ln(1 + x \cdot \sin x)$ и $\beta(x) = tg\, x$ при $x \to 0$.

**№4.** *«***Вычисление производных***»*.

1). Найдите производную функции $y = x^3 \cdot \log_2 x$.

2). Вычислите приближенно $\sqrt[3]{0{,}988}$ (с помощью дифференциала).

3). Найдите наибольшее и наименьшее значения $f(x) = x^3 - 12x + 7$ на $[0; 3]$.

4). Доказать, что функция $z = \dfrac{x}{y}$ удовлетворяет уравнению $x \cdot \dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \dfrac{\partial z}{\partial y} = 0$.

5). Найти участки выпуклости и вогнутости и точки перегиба функции $f(x) = \dfrac{x^2}{x^2 - 1}$.

Согласована на портале № 13480

**Семестр 2**

**№5. «Вычисление интегралов»**

1). $\int \frac{x^3}{\sqrt{1-x^8}}dx$; 2) $\int \operatorname{arctg} x\, dx$; 3) $\int \frac{x+2}{x^2+2x+2}dx$; 4) $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}dx$.

5).Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми: $y=1-x^2$; $y=x$.

**№6. «Кратные интегралы»**

1. Записать в виде повторного и расставить пределы интегрирования для $\iint\limits_D 2y dxdy$, если

$D$ область, ограниченная кривыми: $y=0,\ y=\sqrt{x},\ x+y=2.$

2. Вычислить интеграл $\iiint\limits_R z\,dv$; если $R=\left\{(x,y,z)\in R^3:\ x^2+y^2+z^2\le 9,\ z\ge 0\right\}$.

**Семестр 3**

**№7. «Дифференциальные уравнения»**

1. Определить тип и найти общий интеграл дифференциального уравнения

$y'\ln y = xye^{x^2}$ .

2. Найти общее решение дифференциального уравнения
$y'''-y''-9y'+9y=(12-16x)e^x$.

**№8. «Теория функций комплексного аргумента»**

1.Записать в алгебраической форме $z=\frac{4-3i}{5+2i}$.

2.Решить уравнение $x^2+36=0$.

3.Вычислить $Ln(1+i3)$.

4.Найти производную функции $z=(x+y)+i\cdot\left(x^2-y^3\right)$.

5.Найти $\int\limits_\gamma z\,dz$, если $\gamma$ – отрезок прямой $AB$: $A(0;-1),\ B(1;0)$.

**Семестр 3**

**№9. «Ряды»**

Исследуйте числовые ряды на сходимость:1) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n+3}$, 2) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n}{n^3+4}$, 3) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{3^n}{n!\cdot 4^n}$

4). Вычислить сумму ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{n!}$ с точностью $\varepsilon=0,01$

5). Найдите область сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(3x)^n$ .

Согласована на портале № 13480

**№10. «Приложения степенных рядов»**

1). Разложить в ряд Маклорена функцию $f(x)=\frac{1}{1+x^2}$.

2). Вычислите приближенно с точностью до $\alpha = 0{,}001$ интеграл $\int_0^{0,2}\frac{1-e^{-x}}{x}dx$.

3). Найти первые пять членов разложения в ряд решения уравнения $y''=x\sin y'$,

удовлетворяющего условиям $y(1)=0,\quad y'(1)=\frac{\pi}{2}$.

**№11. «Линейное программирование»**

1). Максимизировать (геометрическим методом) линейную форму $L=2x_1+2x_2$

при ограничениях $\begin{cases}3x_1-2x_2\ge -6\\3x_1+x_2\ge 3,\\x_1\le 3.\end{cases}$

2).Найти оптимальное решение (симплекс-методом), минимизирующее линейную форму $L=5x_1-x_3$

при заданной системе ограничений $\begin{cases}x_1+x_2+2x_3-x_4=3,\\7x_2+2x_4=1\end{cases}$.

## 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, согласно п. 12 рабочей программы.

### 4.1. Основная литература


1. .Магазинников Л.И. Математика для гуманитарных, экологических и экономико-юридических специальностей: Учебное пособие / Ю. П. Шевелев; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007 -Ч. 1. - 259 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100экз.).
2. Гриншпон И.Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономических специальностей). Учебное пособие / И. Э. Гриншпон, Л. А. Гутова, Л.И. Магазинников, А. Л. Магазинникова, Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2007, – 247с., (наличие в библиотеке ТУСУР - 103 экз.).
3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 1.– 9-е изд. – Изд-во: Лань, 2016.– 608 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/71768/#1
4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 2.– 9-е изд. – Изд-во: Лань, 2016.– 800 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/71769/#1
5. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 3.– 9-е изд. – Изд-во: Лань, 2009.– 656 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/409/#1
6. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и


Согласована на портале № 13480

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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 96 экз.).

7. Магазинников Л.И. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.).

8. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 263[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.).

### 4.2. Дополнительная литература

1. Бугров Я.С. Высшая математика: Учебник для вузов: В 3 т. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский; ред. В. А. Садовничий. - М.: Дрофа, 2006. - ( Высшее образование. Современный учебник) ( наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.).

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

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. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) ( наличие в библиотеке ТУСУР - 96 экз.).

2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТМЦДО, 2003. - 176 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) ( наличие в библиотеке ТУСУР - 175 экз.).

3. Магазинников Л.И. 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. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.).

4. Магазинников Л.И. Высшая математика. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТМЦДО, 2003. - 191с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 154 экз.).

5. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 263[1] с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.).

6. Ельцов А.А. Высшая математика II. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова ; Федеральное агентство по образованию (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: ТУСУР, 2005. - 204 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 285 экз.).

7. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Л.И. Магазинников; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники – 2-е изд. - Томск: ТУСУР, 2002. - 206 с. (данное пособие предназначено для практической и самостоятельной работы студентов) (наличие в библиотеке ТУСУР - 289 экз.).

Согласована на портале № 13480

**4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1.Библиотека ТУСУР - . http://lib.tusur.ru/

2.Научно-образовательный портал ТУСУРа - http://edu.tusur.ru/

Согласована на портале № 13480