**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
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **38.03.01 Экономика**
Направленность (профиль): **Финансы и кредит**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**
Курс: **2**

**Семестр: 3, 4**
**Учебный план набора 2017 года**

**Распределение рабочего времени:**

| № | Виды учебной работы | Семестр 3 | Семестр 4 | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Лекции | 8 | 8 | 16 | часов |
| 2. | Практические занятия | 8 | 8 | 16 | часов |
| 3. | Всего аудиторных занятий | 16 | 16 | 32 | часов |
| 4. | Самостоятельная работа студентов (СРС) | 124 | 119 | 243 | часов |
| 5. | Всего (без экзамена) | 140 | 135 | 275 | часов |
| 6. | Подготовка и сдача экзамена / зачета | 4 | 9 | 13 | часов |
| 7. | Общая трудоемкость | 144 | 144 | 288 | часов |
| | (в зачетных единицах) | 8 | | 8 | ЗЕТ |

**Контрольные работы: 3 семестр – 1; 4 семестр - 1**

**Зачет: 3 семестр**

**Экзамен: 4 семестр**

**Томск 2017**

Согласована на портале № 20640

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 293 от « 19 » 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.01 Экономика, утвержденного 12 ноября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
каф. математики _____ О. А. Пугачева

Заведующий обеспечивающей каф.
математики _____ А. Л. Магазинникова

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

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.
экономики _____ М. В. Рыжкова

Эксперты:
профессор кафедры
математики _____ А.А. Ельцов

доцент кафедры
экономики _____ Л.В. Земцова


Согласована на портале № 20640

**1. Цели и задачи дисциплины:** целью курса «Математика» является приобретение студентами необходимых математических знаний по основным разделам высшей математики, освоение основных математических понятий, их взаимосвязей и развития. Изучение этого курса даст возможность студентам овладеть мощным аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать различные прикладные экономические, вычислительные и логические задачи. В задачи курса математики входят: развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять и углублять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных экономических задач.

При изучении этого курса необходимо повышать уровень фундаментальной математической подготовки студентов при одновременном усилении прикладной экономической направленности. Он призван дать студентам необходимые знания, которые будут использоваться при изучении специальных дисциплин.

**2. Место дисциплины в структуре ООП:** математика относится к базовой части дисциплин (Б1.Б.8). Для усвоения курса математики студенты должны хорошо знать следующие разделы элементарной математики: арифметические операции над действительными числами, преобразование алгебраических выражений, решение уравнений и неравенств, свойства и графики основных элементарных функций. Курс призван дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла, а также при изучении дисциплин профессионального цикла.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2-«способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач»

ОПК-3-«способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы»

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основы линейной алгебры и аналитической геометрии, основные понятия математического анализа, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации, со способностью выбора инструментальных средств, принятые в линейной алгебра, в аналитической геометрии, в математическом анализе.

**Уметь:** применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре, в аналитической геометрии, в математическом анализе, для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач. Пользоваться при необходимости математической литературой.

**Владеть:** методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации и способность выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре, в аналитической геометрии, в математическом анализе для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основными методами решения типовых задач и соответствующим математическим аппаратом.



Согласована на портале № 20640

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____8___ зачетных единиц.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | |
|---|---|---|---|
| | | 3 | 4 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 32 | 16 | 16 |
| Лекции | 16 | 8 | 8 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 8 | 8 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 243 | 124 | 119 |
| Проработка теоретического материала, | 40 | 20 | 20 |
| Самостоятельное изучение тем | 60 | 30 | 30 |
| Решение задач. Подготовка и выполнение контрольной работы | 143 | 74 | 69 |
| Всего (без экзамена) | 275 | 140 | 135 |
| Подготовка и сдача экзамена / зачета | 13 | 4 | 9 |
| Общая трудоемкость час | 288 | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 8 | | |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции | Практич. занятия. | Самост. работа студента | Всего час. (без экзам) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр 3** | | | | | | |
| 1. | Элементы линейной алгебры: матрицы, определители. | 1 | 1 | 22 | 24 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 2. | Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства. | 1 | 1 | 20 | 22 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 3. | Элементы линейной алгебры: системы линейных уравнений. | 1 | 1 | 20 | 22 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 4. | Элементы векторной алгебры. | 1 | 1 | 20 | 22 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 5. | Функции в линейных пространствах. Элементы линейной алгебры: линейные операторы и квадратичные формы. Простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными. | 2 | 2 | 20 | 24 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 6. | Приложения линейной алгебры к задачам аналитической геометрии. Прямая, плоскость. Прямая в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка. | 2 | 2 | 22 | 26 | ОПК-2, ОПК-3 |
| Итого за семестр 3 | | 8 | 8 | 124 | 140 | |
| **Семестр 4** | | | | | | |
| 7 | Введение в анализ | 2 | 2 | 19 | 23 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 8. | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 1 | 1 | 20 | 22 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 9. | Дифференциальное исчисление функции многих переменных | 1 | 1 | 20 | 22 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 10. | Интегральное исчисление функции одной переменной | 1 | 1 | 20 | 22 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 11 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | 1 | 1 | 20 | 22 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 12 | Числовые, функциональные и степенные ряды | 2 | 2 | 20 | 24 | ОПК-2, ОПК-3 |
| Итого за семестр 4 | | 8 | 8 | 119 | 135 | |
| | | | | | | |
| Всего | | 16 | 16 | 243 | 275 | |



Согласована на портале № 20640

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Трудо-емкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр 3** | | | | |
| 1. | Элементы линейной алгебры: матрицы, определители. | Понятие числовой матрицы. Специальные виды матриц. Действия над матрицами и их свойства. Перестановки. Понятие определителя порядка *n*. Свойства. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений | 1 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 2. | Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства. | Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Преобразование систем координат. | 1 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 3. | Элементы линейной алгебры: системы линейных уравнений. | Классификация систем. Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных уравнений. | 1 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 4. | Элементы векторной алгебры . | Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами и их свойства. Скалярное, векторное и смешанное произведения | 1 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 5. | Функции в линейных пространствах | Функции, отображения. Линейный оператор и его матрица. Область значений и ранг линейного оператора. Действия над линейными операторами. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Линейные, квадратичные формы. Простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными. | 2 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 6. | Приложения линейной алгебры к задачам аналитической геометрии. Прямая, плоскость. Прямая в пространстве. Кривые второго порядка. | Основные задачи аналитической геометрии. Понятие уравнения линии и поверхности. Полярная система координат. Уравнения прямой на плоскости. Уравнение плоскости. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение. Эллипс, гипербола, парабола. Вывод их канонических уравнений. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду. | 2 | ОПК-2, ОПК-3 |
| Итого за семестр 3 | | | 8 | |
| **Семестр 4** | | | | |
| 7. | Введение в анализ | Понятие функции. Сложная и обратная функции. 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. | 2 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 8. | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Понятие производной функции. Геометрический, механический и экономический 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 | 1 | ОПК-2, ОПК-3 |



Согласована на портале № 20640

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | исследование функции и построение графика. | | |
| 9 | 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 | 1 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 10. | Интегральное исчисление функции одной переменной | Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Таблица интегралов. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Геометрический смысл определенного интеграла .Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов. | 1 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 11 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений. | 1 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 12 | Числовые, функциональные и степенные ряды | Числовые ряды. Сходимость и сумма числового ряда. Необходимое условие сходимости. Признаки абсолютной сходимости: сравнения, Даламбера, Кощи, интегральный, Дирихле. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Степенные ряды, область сходимости. Теорема Абеля. Равномерная сходимость степенных рядов. Ряды Тейлора. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов. | 2 | ОПК-2, ОПК-3 |
| Итого за семестр 4 | | | 8 | |
| Всего | | | 16 | |


Согласована на портале № 20640

### 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 | 11,12 |
| 1. | Информатика | + | + | | + | + | |
| 2. | Микроэкономика | + | + | | + | + | + |
| 3. | Макроэкономика | + | + | | + | + | + |
| 4. | Финансовые вычисления | + | + | | | | + |
| 5. | Экономика предприятия | + | + | | + | + | + |
| 6. | Экономический анализ | + | + | + | + | + | + |
| 7. | Статистика | + | + | + | + | + | + |

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

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Л | Пр. | СРС | |
| ОПК-2 | + | + | + | Контрольная работа. Тест. Зачет/Экзамен. |
| ОПК-3 | + | + | + | Контрольная работа. Тест. Зачет/Экзамен. |

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 6. Методы и формы организации обучения

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

Не предусмотрено РУП

**7. Лабораторный практикум** не предусмотрено РУП



Согласована на портале № 20640

## 8. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудо-емкость (час.) | Компетенции ОК, ПК |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр 3** | | | | |
| 1. | 1 | Матрицы и действия над ними. | 0,25 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Определитель порядка ***n***. | 0,5 | |
| | | Обратная матрица. Решение матричных уравнений. | 0,25 | |
| 2. | 2 | Ранг матрицы. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Базис. Координаты. Формулы перехода от одного базиса к другому | 0,5 | |
| 3. | 3 | Решение определенных систем. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Решение неопределенных систем. | 0,25 | |
| | | Однородные системы линейных уравнений. | 0,25 | |
| 4. | 4 | Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения. | 1 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 5. | 5 | Линейный оператор и его матрица. Действия над линейными операторами. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Собственные числа и собственные векторы. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Приведение квадратичной формы к каноничному виду. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 6. | 6 | Прямая на плоскости. Взаимное расположение прямых. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Плоскость. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 6. | 6 | Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| Итого за семестр 3 | | | 8 | |
| **Семестр 4** | | | | |
| 1. | 7 | Функции: область определения, основные элементарные свойства и графики. Сложная функция. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Последовательность и ее предел. Предел функции. Вычисление пределов функции. Непрерывность функции и точки разрыва функции. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 2. | 8 | Производная функции. Вычисление производных и дифференциалов функции. Вычисление производных высших порядков. Правило Лопиталя | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Исследование функций на монотонность и экстремум. Нахождение промежутков выпуклости графика функции и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Полное исследование функции и построение графика. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 3. | 9 | Вычисление частных производных и дифференциалов функции нескольких переменных. Вычисление частных производных высших порядков. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Нахождение экстремума функции нескольких переменных. Нахождение условного экстремума функции нескольких переменных. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции нескольких переменных в области | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 4. | 10 | Вычисление неопределенных интегралов методами: подведения под знак дифференциала и интегрирования по частям. Интегрирование рациональных некоторых иррациональных и тригонометрических функций. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |



Согласована на портале № 20640

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Геометрический смысл определенного интеграла. | | |
| | | Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 5. | 11 | Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Линейные дифференциальные уравнения порядка n с постоянными коэффициентами. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Системы линейных дифференциальных уравнений. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 6. | 12 | Числовые ряды. Сходимость и сумма числового ряда. Необходимое условие сходимости. Признаки абсолютной сходимости: сравнения, Даламбера, Кощи, интегральный, Дирихле. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | | Степенные ряды, радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов | 0,5 | ОПК-2, ОПК-3 |
| Итого за семестр 4 | | | 8 | |
| Всего | | | 16 | |

**9. Самостоятельная работа**

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

**Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции**

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | трудоемкость, | мируемые комп | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | |
| | **1. Самостоятельное изучение тем:** | | | |
| 2.Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства. | Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства. | 6 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/ Экзамен |
| 4.Элементы векторной алгебры. | Алгебра геометрических векторов. Векторное, смешанное произведения. | 6 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/Экзамен |
| 5.Функции в линейных пространствах. Элементы линейной алгебры: линейные операторы и квадратичные формы. Простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными. | Линейные и билинейные формы | 6 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/Экзамен |
| 6. Приложения линейной алгебры к задачам аналитической геометрии. Прямая, плоскость. Прямая в пространстве. Кривые и | Плоскость. Прямая в пространстве. | 6 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/Экзамен |



Согласована на портале № 20640

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| поверхности второго порядка. | | | | |
| 6. Приложения линейной алгебры к задачам аналитической геометрии. Прямая, плоскость. Прямая в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка. | Кривые и поверхности второго порядка. | 6 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/Экзамен |
| 1,2,3,4,5,6 | **2. Проработка теоретического материала** | 20 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/ Экзамен |
| 1,2,3,4,5,6 | **3. Подготовка (решение задач) и выполнение контрольной Работы** | 74 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/ Экзамен |
| Итого за семестр | | 124 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | ОПК-2, ОПК-3 | Зачет |
| | | | | |
| 4 семестр | | | | |
| | **1. Самостоятельное изучение тем:** | | | |
| 7.Введение в анализ | 1.Элементарные функции, их свойства и графики; сложная функция; | 4 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/Экзамен |
| 7.Введение в анализ | 2. Последовательности: арифметическая и геометрическая прогрессии, элементы теории множеств. | 5 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/Экзамен |
| 9. Дифференциальное исчисление функции многих переменных | 3.Производная матрица. | 4 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/Экзамен |
| 8. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 4. Дифференцирование неявно заданных функций. | 4 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/Экзамен |
| 10. Интегральное исчисление функции одной переменной | 5.Двойные и тройные интегралы. | 4 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/Экзамен |
| 11. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 6.Системы линейных дифференциальных уравнений. | 4 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/Экзамен |
| 12. Числовые, функциональные и степенные ряды | 7.Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда | 5 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/Экзамен |
| 7,8,9,10,11,12 | **2. Проработка теоретического материала** | 20 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/ |



Согласована на портале № 20640

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Экзамен |
| 7,8,9,10,11,12 | **3. Подготовка (решение задач) и выполнение контрольной Работы** | 69 | ОПК-2, ОПК-3 | Контрольная работа Тест Зачет/ Экзамен |
| Итого за семестр | | 119 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | ОПК-2, ОПК-3 | Экзамен |
| Итого | | 256 | | |

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

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

**12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**12.1. Основная литература**

1. И. Э. 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., Экземпляры всего: 103.
2. Л.И. Магазинников 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., Экземпляры всего:100.
3. 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. Экземпляры всего:100.

**12.2. Дополнительная литература**

1. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие для вузов / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. - Томск : ТУСУР, 2005. - 204с. Экземпляры всего: 285
2. Л.В Наливайко Математика для экономистов. Сборник заданий. /. Ивашина Н.В. 2-е изд., Шмидт Ю.Д перераб . 2011, 432с.
   http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=662

**12.3 Учебно-методические пособия**

**12.3.1**. Обязательные учебно-методические пособия

**Практические занятия проводятся по учебным пособиям:**

1. Л.И. Магазинников Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2007. – 162 с., Экземпляры всего: 97.
2. Л.И.Магазинников Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с. Экземпляры всего: 99



Согласована на портале № 20640

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

1. И. Э. Гриншпон И. Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономиче-ских 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., Задания на контрольные работы и индивидуальные задания. Экземпляры всего: 103.
2. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с. Задания на контрольные работы и индивидуальные задания. Экземпляры всего: 99

### 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.

**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

Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры. Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

## 13 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Для проведения **занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации** используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

Для проведения **практических (семинарских) занятий** используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной 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


Согласована на портале № 20640

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 и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 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.

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

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья 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;



Согласована на портале № 20640

- 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 № 20640

**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**
**«___» _____ 20__ г.**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

## Математика

Уровень образования: **высшее образование – бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **38.03.01 Экономика**
Направленность (профиль): **Финансы и кредит**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**

**Учебный план набора 2017 года**

Разработчик:
ст. преподаватель каф. математики О. А. Пугачева

**Зачет: 3 семестр**

**Экзамен: 4 семестр**

**Томск 2017**



Согласована на портале № 20640

# 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 компетенции |
|---|---|---|
| **ОПК-2** | способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач | **Должен знать** основы линейной алгебры и аналитической геометрии, основные понятия математического анализа, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации, со способностью выбора инструментальных средств, принятые в линейной алгебра, в аналитической геометрии, в математическом анализе.<br>**Должен уметь**<br>применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре, в аналитической геометрии, в математическом анализе, для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач. Пользоваться при необходимости математической литературой.<br>**Должен владеть** методами, способами и средствами получения, хранения, |
| **ОПК-3** | способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы | |


Согласована на портале № 20640

| | | |
|---|---|---|
| | | переработки математической информации и способность выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре, в аналитической геометрии, в математическом анализе для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основными методами решения типовых задач и соответствующим математическим аппаратом. |

## 2 Реализация компетенций

### 1. Компетенция ОПК-2

**ОПК-2:** способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

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

| 1. Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | основы линейной алгебры и аналитической геометрии, основные понятия математического анализа, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации, со | применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре, в аналитической геометрии, в математическом анализе, для решения типовых задач, для | методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации и способность выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре, в аналитической геометрии, в математическом анализе для обработки экономических данных в соответствии с |



Согласована на портале № 20640

| | | | |
|---|---|---|---|
| | способностью выбора инструментальных средств, принятые в линейной алгебра, в аналитической геометрии, в математическом анализе. | освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач. Пользоваться при необходимости математической литературой. | поставленной задачей; основными методами решения типовых задач и соответствующим математическим аппаратом. |
| **Виды занятий** | • Лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа студентов;<br>Консультации | • Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа студентов;<br>• Консультации | • Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа студентов;<br>• Консультации |
| **Используемые средства оценивания** | • Тест;<br>• Контрольная работа;<br>• Зачет/Экзамен | • Контрольная работа;<br>• Зачет/Экзамен | • Контрольная работа;<br>• Зачет/Экзамен |

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

**Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | 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, абстрагирования проблем | Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы |


Согласована на портале № 20640

| | | | |
|---|---|---|---|
| **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 исследований |
| **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 |

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)** | • раскрывает сущность математических понятий, проводит их характеристику;<br>• анализирует связи между различными математическими понятиями;<br>• обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи; | • свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;<br>• умеет математически показать и аргументировано доказать положения изучаемой дисциплины; | • свободно оперирует методами изучаемой дисциплины;<br>• организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину;<br>• свободно владеет разными способами представления и формализации математической информации. |
| **Хорошо (базовый уровень)** | • дает определения основных понятий и приводит примеры их применения; | • способен различить стандартные и новые ситуации при формализации и решении задач; | • критически осмысливает полученные знания;<br>• способен работать в коллективе, |



Согласована на портале № 20640

| | | | |
|---|---|---|---|
| | • понимает связи между различными понятиями;<br>• аргументирует выбор метода формализации и решения задачи;<br>• составляет план формализации и решения задачи. | • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения изучаемой дисциплины. | задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину; |
| **Удовлетвори тельно (пороговый уровень)** | • воспроизводит основные факты, идеи;<br>• распознает основные математические объекты;<br>• знает алгоритмы формализации и решения типовых задач. | • умеет применять алгоритмы формализации и решения типовых задач на практике;<br>• умеет работать со справочной литературой;<br>• умеет оформлять результаты своей работы. | • поддерживает разговор на темы изучаемой дисциплины;<br>• владеет основной терминологией и основными методами формализации объектов изучаемой дисциплины. |

## 2. Компетенция ОПК-3

**ОПК-3:** способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.


Согласована на портале № 20640

**Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| 3. Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | основы линейной алгебры и аналитической геометрии, основные понятия математического анализа, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации, со способностью выбора инструментальных средств, принятые в линейной алгебра, в аналитической геометрии, в математическом анализе. | применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре, в аналитической геометрии, в математическом анализе, для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач. Пользоваться при необходимости математической литературой. | методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации и способность выбирать инструментальные средства, принятые в линейной алгебре, в аналитической геометрии, в математическом анализе для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основными методами решения типовых задач и соответствующим математическим аппаратом. |
| **Виды занятий** | • Лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа студентов;<br>Консультации | • Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа студентов;<br>• Консультации | • Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа студентов;<br>• Консультации |
| **Используемые средства оценивания** | • Тест;<br>• Контрольная работа; | • Контрольная работа;<br>• Зачет/Экзамен | • Контрольная работа;<br>• Зачет/Экзамен |



Согласована на портале № 20640

| | | | |
|---|---|---|---|
| | • Зачет/Экзамен | | |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

**Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | 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, абстрагирования проблем | 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 исследований |
| **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 |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

**Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | • раскрывает сущность математических понятий, проводит | • свободно применяет методы решения задач в незнакомых | • свободно оперирует методами изучаемой дисциплины; |


Согласована на портале № 20640

| | | | |
|---|---|---|---|
| | их характеристику;<br>• анализирует связи между различными математическими понятиями;<br>• обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи; | ситуациях;<br>• умеет математически показать и аргументировано доказать положения изучаемой дисциплины; | • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину;<br>• свободно владеет разными способами представления и формализации математической информации. |
| **Хорошо (базовый уровень)** | • дает определения основных понятий и приводит примеры их применения;<br>• понимает связи между различными понятиями;<br>• аргументирует выбор метода формализации и решения задачи;<br>• составляет план формализации и решения задачи. | • способен различить стандартные и новые ситуации при формализации и решении задач;<br>• умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения изучаемой дисциплины. | • критически осмысливает полученные знания;<br>• способен работать в коллективе, задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину; |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | • воспроизводит основные факты, идеи;<br>• распознает основные математические объекты;<br>• знает алгоритмы формализации и решения типовых задач. | • умеет применять алгоритмы формализации и решения типовых задач на практике;<br>• умеет работать со справочной литературой;<br>• умеет оформлять результаты своей работы. | • поддерживает разговор на темы изучаемой дисциплины;<br>• владеет основной терминологией и основными методами формализации объектов изучаемой дисциплины. |



Согласована на портале № 20640

# 3 Типовые контрольные задания

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:** итоговый тест по элементарным знаниям и практическим навыкам

3 семестр.

***Демо-вариант***

1. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,-3)$

а) параллельно прямой $3x+4y-3=0$ ;

б) перпендикулярно прямой $2x+3y-3=0$.

---

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2,-1,4)$

а) параллельно плоскости $2x+5y-3z+4=0$;

б) перпендикулярно прямой $\frac{x-2}{3}=\frac{y+1}{2}=\frac{z-3}{-2}$.

---

3. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,-2,1)$

а) параллельно прямой $\frac{x-1}{-3}=\frac{y+1}{2}=\frac{z-3}{-2}$;

б) перпендикулярно плоскости $2x+5y-3z+4=0$.

---

4. Найти координаты единичного вектора, коллинеарного вектору $\bar{b}=(6,-8,4)$ и направленного в противоположную сторону.

5.. Определить, при каком значении $\alpha$ векторы $\bar{a}=\alpha\bar{i}-3\bar{j}+2\bar{k}$ и $\bar{b}=\bar{i}+2\bar{j}-\alpha\bar{k}$ взаимно перпендикулярны.



Согласована на портале № 20640

6. Найти проекцию вектора $\bar{a} = (8,4,1)$ на ось, параллельную вектору $\bar{b} = \left[2\bar{i} + 3\bar{j} - \bar{k}, \bar{i} + 2\bar{j} + 4\bar{k}\right]$.

7. Вычислить длину вектора $2(\bar{a},\bar{b})\bar{c}$, если $\bar{a} = 3\bar{i} - 2\bar{j}$, $\bar{b} = -5\bar{i} + \bar{j}$, $\bar{c} = \bar{i} + 4\bar{j} - 2\bar{k}$.

---

8. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ и $C = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти $C \cdot (A + B)$.

9. Выяснить, какая из матриц: $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ или $C = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ является обратной матрице $D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -5 \end{pmatrix}$?

10. Матрицы $A$, $B$, $C$ связаны соотношением $A \cdot B \cdot C = E$. Выразить матрицу $B$ через $A$ и $C$.

11. $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & -2 & 4 \\ 7 & 8 & -9 & 6 & 0 \end{pmatrix}$. Найти $a_1^2 + a_3^1 + a_4^2$

---

12. Найдите собственные векторы и собственные числа линейного оператора действующего по закону $Ax = (x_1 + 3x_2, x_1 - x_2)$. Сделайте проверку.

13. Найти матрицу линейного оператора $Ax = (2x_1 + 3x_2 - x_3, x_1 - x_2 + 4x_3, x_2 - 4x_3)$ в каноническом базисе.

14. Найти результат действия линейного оператора $Ax = (2x_1 + 3x_2 - x_3, x_1 - x_2 + 4x_3, x_2 - 4x_3)$ на вектор $c = (1,3,4)$.

15. Линейный оператор $A$: $R_3 \to R_3$ действует по закону $Ax = (x_1 + 6x_2 + 8x_3, x_2, -2x_1 + 6x_2 + 11x_3)$. Доказать, что вектор $\mathbf{x} = (4;0;1)$ является собственным для этого оператора. Найти собственное число $\lambda_0$, соответствующее вектору $\mathbf{x}$.

---

16. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 25 & 13 & 5 & 37 \\ 3 & 2 & 0 & 6 \\ 1 & 1 & 0 & 5 \\ 7 & 1 & 0 & 4 \end{vmatrix}$.

17. Вычислить $\begin{vmatrix} 25 & 13 & 5 & 7 \\ 3 & 2 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$.



Согласована на портале № 20640

18. Если $\begin{vmatrix} 2 & a \\ b & 7 \end{vmatrix} = \frac{5}{2}$, то $\begin{vmatrix} 0 & 4 & 0 \\ 7 & 3 & a \\ b & 2 & 2 \end{vmatrix}$ равен?

---

19. В системе уравнений

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

зависимыми переменными можно считать? Почему?

20. Имеет ли система

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

нетривиальные решения? Если да, то укажите хотя бы одно.

21. Можно ли систему

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 3, \\ 4x_1 - 2x_2 = 6 \end{cases}$$

решать методом Крамера? Если да, то найти этим методом $x_2$

22. Сколько решений имеет система

$$\begin{cases} x_2 + 3x_3 = 2, \\ 3x_1 - x_3 = 5, ? \\ 2x_2 + 6x_3 = 8 \end{cases}$$

Почему?


Согласована на портале № 20640

**4 семестр.**

**Тест:** итоговый тест по элементарным знаниям и практическим навыкам

***Демо-вариант***

1. Найти предел последовательности $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n+n^3}{3+n+n^5}$

2. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^2+9x+14}{x^2-x-6}$

3. Имеется ли неопределенность $\lim\limits_{x\to 2}(2x-3)^{\frac{3x}{x-2}}$ ? Если да, то указать ее.

4. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to +0}(2-x)^{-\frac{1}{x}}$.

---

5. Является ли функция $\alpha(x)=\dfrac{\left(e^{x-3}-1\right)\sin(x-3)}{(x^2-9)}$ бесконечно малой в точке $x_0=3$?

6. Охарактеризовать точку $x_0=2$ для функции $f_2(x)=\begin{cases}x^2-4 & \text{при } x<2,\\ x^2-9 & \text{при } x\geq 2.\end{cases}$

7. Найти асимптоты графика функции $f(x)=\dfrac{10x}{(x+1)^3}$.

---

Найти производные следующих функций (результат не преобразовывать):

8. $f(x)=\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{\sqrt{x}}+\dfrac{1}{\sqrt[3]{x}}$.

9. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$f(x)=x^3-6x^2+9x-3$ на отрезке $[-3,2]$.

10. Пользуясь правилом Лопиталя, найти предел $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tgx-x}{\sin x-x^2}$

11. Найти участки монотонности и экстремумы функции $f(x)=1+x^2-\dfrac{1}{2}x^4$.

---

12. Дана функция $f(x)=\sqrt{x}-\text{arctg}(x)$ . Найдите $f''(x)$.



Согласована на портале № 20640

13. Найти $du$ функции $u=\sin(x^2+y^2)$.

14. Найти участки выпуклости и вогнутости и точки перегиба функции $f(x)=x+\frac{4}{x+2}$.

---

Найти интегралы:

15. $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$

16. $\int x e^x dx$

17. $\int \frac{dx}{(x-2)(x-3)}$

18. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}}$

---

19. Вычислите несобственный интеграл: $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{6x dx}{\sqrt{4-x^4}}$.

Выяснить сходимость интегралов:

20. $\int_0^1 \frac{\sin x}{x^2} dx$;

21. $\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt{x^5}}$;

---

22. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

$y=3(x+1)^2;\ \ y=3x+21$

23. Записать в виде повторного и расставить пределы интегрирования $\iint_D 2y dx dy$, если $D$ – область, ограниченная кривыми $y=\sqrt{x}$, $y=0, x+y=2$.

---

24. Укажите уравнения, порядок которых может понизить замена $y'=z(x)$

а) $(x+1)y'''+y''=x+1$



Согласована на портале № 20640

б) $2yy'' = (y')^2 + y^2$

в) $xy'' - y' \ln\left(\frac{y'}{x}\right) = 0$

г) $x\ \ y''' + 2x^3 y'' = 1$

25. Среди данных уравнений найдите линейное уравнение (ответ обоснуйте) и запишите его общее решение

а) $xyy' = y^2 + x\sqrt{x^2 + 4y^2}$

б) $y' + y\cos x = \sin x \cdot \cos x$

в) $y \cdot \ln^3 y + y' \cdot \sqrt{x+1} = 0$

г) $y' = \frac{2y - x}{2x + y}$

26. Установите соответствие между дифференциальным уравнением и видом его частного решения

а) $y'' + 2y' + 2y = 3x + 7$

б) $y'' + 2y' = 3x + 7$

1) $y_{чн} = ax$

2) $y_{чн} = a + bx^2$

3) $y_{чн} = (a + bx)x^2$

4) $y_{чн} = a + bx$

5) $y_{чн} = (a + bx)x$

27. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = 2x - 7$ имеет вид:

1) $y = \frac{1}{12}x^4 - \frac{7}{6}x^3 + C$

2) $y = \frac{1}{24}x^4 - \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2 x + C_3$

3) $y = \frac{1}{12}x^4 - \frac{7}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2 x + C_3$

4) $y = x^4 - x^3 + C_1 x^2 + C_2 x + C_3$

---

28. Установите соответствие между видами сходимости и рядами:



Согласована на портале № 20640

а) Абсолютно сходится 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{7^{n+1}}$

б) Условно сходится 2) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n+1}$

в) Расходится 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{3n+5}}$

4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{6n+5}$

5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4^n}$

29. Разложите функцию $f(x)=e^{2x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0=0$.

## Контрольная работа:

## 3 семестр.

Контрольная работа №1. Основы линейной алгебры и векторной алгебры.

Контрольная работа №2. Основы аналитической геометрии. Линейный оператор. Собственные числа и собственные вектора линейного оператора.

## 4 семестр.

1.Контрольная работа №3 Вычисление производных. Исследование функции.

2. Контрольная работа №4. Вычисление интегралов. Дифференциальные уравнения. Числовые ряды.

*Демо-вариант контрольной работы №1*

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

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


Согласована на портале № 20640

3. Решить матричным способом систему уравнений, $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}$

4. Найти значения $\lambda$, если они существуют, при которых матрица $\begin{pmatrix} 1 & \lambda & -1 & 2 \\ 2 & -1 & \lambda & 5 \\ 1 & 10 & -6 & 1 \end{pmatrix}$ имеет наименьший ранг. Указать, чему равен ранг при найденных значениях $\lambda$.

5. Относительно канонического базиса в $R_3$ даны четыре вектора $\mathbf{f}_1 = (3;4;-3)$, $\mathbf{f}_2 = (2;3;-5)$, $\mathbf{f}_3 = (1;1;1)$, $\mathbf{x} = (2;1;1)$. 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 новом базисе.

6. Доказать, что система $\begin{cases} x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 0, \\ 3x_1 + 11x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 4, \\ 2x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 2, \\ x_1 + 6x_2 + 3x_4 = -2. \end{cases}$

имеет единственное решение. Неизвестное $x_2$ найти по формулам Крамера. Решить систему методом Гаусса.

7. Дана система линейных уравнений $\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 3x_4 - x_5 = -3, \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 5x_5 = 11, \\ 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 - x_5 = -9, \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 - 3x_4 + 2x_5 = -10. \end{cases}$

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

8. Дана однородная система уравнений $\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 + 3x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 0, \\ 8x_1 + 7x_2 + 6x_3 + 5x_4 = 0, \\ x_1 - x_3 - 2x_4 = 0. \end{cases}$

Доказать, что система имеет нетривиальные решения. Найти общее решение системы уравнений и какую-либо фундаментальную систему решений.



Согласована на портале № 20640

9. Найти координаты вектора $\mathbf{c}=[2\mathbf{a}-\mathbf{b},2\mathbf{a}-3\mathbf{b}]$, где $\mathbf{a}=(2;0;-5)$, $\mathbf{b}=(1;-3;4)$.

10. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\mathbf{a}=\mathbf{m}+2\mathbf{n}$, $\mathbf{b}=\mathbf{m}-3\mathbf{n}$, если $|\mathbf{m}|=5$, $|\mathbf{n}|=6$, $(\mathbf{a};\mathbf{b})=30°$.

*Демо-вариант контрольной работы №2*

1. Линейный оператор $A$ действует в $R_3 \to R_3$ по закону $Ax=(2x_1+6x_2+3x_3,3x_2+4x_3,5x_2+2x_3)$. Найти матрицу $A$ этого оператора в каноническом базисе. Доказать, что вектор $\mathbf{x}=(9;5;5)$ 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.

2.Даны уравнения оснований трапеции $3x-4y-15=0$ и $3x-4y-35=0$. Вычислить длину её высоты.

3. Даны три последовательные вершины параллелограмма $ABCD$: $A(1;4)$, $B(3;9)$, $C(8;9)$. Составить уравнение диагонали $BD$.

4. Найти острый угол (в градусах) между плоскостью, проходящей через точки $A(2;1;0)$, $B(2;2;1)$, $C(1,1,2)$ и плоскостью $x+y+2z-1=0$.

5. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую $\begin{cases}2x+5y-6z+4=0,\\ 3y+2z+6=0\end{cases}$ перпендикулярно плоскости $7x-y+4z-3=0$.

6. Найти проекцию начала координат на прямую

$$\frac{x-5}{4}=\frac{y-1}{3}=\frac{z+3}{-2}.$$

7. Найти уравнение перпендикуляра, опущенного из точки $M(2;3;2)$ на прямую $\begin{cases}x+y+1=0,\\ 5x-2z+9=0.\end{cases}$.

8. Найти координаты центра и радиус окружности $x^2+6x+y^2-2y+6=0$.

9. Установить вид кривой $4x^2+3y^2=12$ и построить её.

9.1. Найти квадраты большой и малой полуосей кривой.

9.2. Найти расстояние между фокусами.

9.3. Чему равен эксцентриситет?

9.4. Записав уравнения директрис, найти расстояние до них от начала координат.

10. Установить вид кривой $y^2=-14x$ и построить её.

10.1. Найти параметр данной кривой.


Согласована на портале № 20640

10.2. Найти координаты фокуса.

10.3. Записав уравнение директрисы, найти расстояние до неё от начала координат.

## *Демо-вариант контрольной работы №3*

1. Найдите производную следующей функции $f(x)=(2-x^2)\cos x+2x\sin x$.

2. Найти участки монотонности и экстремумы функции $f(x)=1+x^2-\frac{1}{2}x^4$.

3. Дана функция $u=x^2y^3z^2$. Найти:

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

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

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

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

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

6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции
$f(x)=\left|x^2+2x-8\right|$ на отрезке $[-3,3]$.

7.Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$f(x)=2x^3+3x^2-36x+19$ на отрезке $[-1,5]$.

8.Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z(x,y)=x^3+y^3-3xy$ в замкнутом прямоугольнике $0\le x\le 2$, $-1\le y\le 2$.

9. Исследовать функцию и построить график

$$f(x)=\frac{x}{(1-x^2)^2}$$

## *Демо-вариант контрольной работы №4*

1. $\int\frac{3x-1}{\sqrt{4-x^2}}dx$

2. $\int\arccos x\,dx$



Согласована на портале № 20640

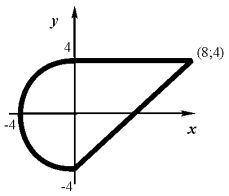
3. $\int \frac{2x-3}{x^2-3x+8}dx$

4. $\int \frac{x^{19}}{\left(1+x^{10}\right)^{3/4}}dx$

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

$$6y = x^3 - 16x, \quad 24y = x^3 - 16x;$$

6. Дан $\iint\limits_D f(x,y)dxdy$. Записать в виде повторного и расставить пределы интегрирования в декартовых и полярных координатах для данной области




7. Определить тип и найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$(x \cdot 2^{\frac{y}{x}+3} + y)\,dx = x\,dy$$

8. Определить тип, найти общее решение и решение задачи Коши

$$2(y' + xy) = (x-1)e^x y^2,\ y(0) = 2.$$

9. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$x^4 y'' + x^3 y' = 4.$$

10. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y''' - y'' - 9y' + 9y = (12 - 16x)e^x$$

11. 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) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3n+2}{4n-1}\right)^n$.

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

2. Разложите функции в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

а) $f(x) = 1 - e^{3x}$, б) $f(x) = \frac{x}{1+x}$.

12. Вычислите приближенно с точностью $\alpha = 0{,}001$ интеграл $\int\limits_0^{0,2}\frac{1-e^{-x}}{x}dx$

**Темы лабораторных работ:** *не предусмотрены.*



Согласована на портале № 20640

**Темы для самостоятельной работы:**

**Семестр 3**

1. Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства.
2. Алгебра геометрических векторов: Векторное, смешанное произведения.
3. Линейные и билинейные формы.
4. Плоскость. Прямая в пространстве.
5. Кривые и поверхности второго порядка.

**Семестр 4**

1.Элементарные функции, их свойства и графики; сложная функция;

2. Последовательности: арифметическая и геометрическая прогрессии, элементы теории множеств.

3.Производная матрица.

4.Дифференцирование неявно заданных функций.

5.Двойные и тройные интегралы.

6.Системы линейных дифференциальных уравнений.

7. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда

**Темы курсового проекта:** *не предусмотрены.*

**Темы коллоквиума:** *не предусмотрены.*

**Вопросы для зачета (3 семестр):**

1. Матрицы и действия с ними.
2. Определители порядка $n$ и их свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Связь между ними и вычисление определителя с помощью разложения по строке.
4. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
5. Линейное пространство (определение, примеры).
6. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
7. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия.



Согласована на портале № 20640

8. Базис. Координаты. Теорема о единственности разложения вектора по базису.

9. Скалярное произведение в $R^n$ и его свойства. Евклидовы пространства. Нормированные пространства. Неравенство Коши - Буняковского.

10. Переход от базиса к базису.

11. Преобразование координат при переходе от одного базиса к другому.

12. Ортогональные и ортонормированные базисы. Переход от одного ортонормированного базиса к другому.

13. Алгебра геометрических векторов.

14. Решение систем $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Теорема Крамера.

15. Решение систем $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли.

16. Системы линейных однородных уравнений. Теорема о свойствах частных решений систем линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

17. Свойства частных решений системы линейных однородных уравнений.

18. Линейный оператор, его матрица и свойства.

19. Линейный оператор. Теорема существования и единственности.

20. Суперпозиция линейных операторов, ее свойства и матрица.

21. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Их свойства. Вид матрицы линейного оператора в базисе из собственных векторов.

22. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Нахождение собственных чисел и собственных векторов для конечномерного линейного оператора.

23. Линейные и билинейные формы.

24. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестера.

25. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к главным осям.

26. Кривые и поверхности. Криволинейные системы координат.

27. Прямая на плоскости.

28. Плоскость.

29. Прямая в пространстве.

30. Кривые второго порядка.

31. Поверхности второго порядка.

32. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.


Согласована на портале № 20640

## Экзаменационные вопросы (4 семестр):

1. Множество, элементы множества.
2. Определение модуля действительного числа, его свойства.
3. Понятие функции $f: x \subseteq R_n \to y \subseteq R_m$.
4. Понятие области определения и области значений функции.
5. Классы функций $f: x \subseteq R_n \to y \subseteq R_m$ при различных значениях $m$ и $n$.
6. Понятие графика функции.
7. Определение композиции функций (сложной функции).

11.–16. Для скалярной функции скалярного аргумента

8. Определение монотонно возрастающей скалярной функции.
9. Определение монотонно убывающей скалярной функции.
10. Определение четной, нечетной функции и функции общего вида.
11. Определение ограниченной сверху (снизу), ограниченной функции.
12. Определение неограниченной сверху (снизу), неограниченной функции.
13. Определение периодической функции.
14. Основные элементарные функции, их область определения и область значений. Графики элементарных функций.
15. Виды окрестностей конечной точки $x_0$ на прямой, их обозначения и запись в виде неравенств.
16. Понятие предельной точки, внутренней и граничной точки множества. Понятие границы множества, открытые и замкнутые множества. Понятие числовой последовательности. Виды числовых последовательностей.
17. Определение предела числовой последовательности.
18. Теорема о пределе монотонной ограниченной последовательности.
19. Предел функции.
20. Односторонние пределы скалярной функции в точке $x_0$.
21. Теорема о связи предела скалярной функции в точке и ее односторонних пределов в этой точке.
22. Непрерывность функции в точке $x_0$.



Согласована на портале № 20640

23. Первый замечательный предел и его следствия.

24. Второй замечательный предел.

25. Следствия второго замечательного предела.

26. Классификация точек разрыва функции $y = f(x)$.

27. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

28. Определение порядка малости бесконечно малой функции $\alpha(x)$ относительно $\beta(x)$.

29. Понятие эквивалентности двух бесконечно малых функций.

30. Понятие главной части бесконечно малой функции относительно другой бесконечно малой.

31. Определение производной функции $y = f(x)$.

32. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции.

33. Таблица производных основных элементарных функций.

34. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного функций.

35. Теорема о дифференцировании сложной функции.

36. Правило дифференцирования обратных функций.

37. Геометрический смысл производной функции $y = f(x)$. Уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$.

38. Определение дифференциала функции $y = f(x)$. Формула вычисления дифференциала.

39. Понятие производных и дифференциалов высших порядков функции $y = f(x)$.

40. Условие монотонности функции $y = f(x)$ (через производную).

41. Теорема Ферма об обращении в нуль производной в точке наибольшего (наименьшего) значения.

42. Определение точек экстремума для функции $y = f(x)$.

43. Необходимое условие экстремума для функций $y = f(x)$.

44. Достаточные условия экстремума для функций $f(x)$ через первую производную.

45. Достаточные условия экстремума для функций $f(x)$ через вторую производную.

46. Правило Лопиталя раскрытия неопределенности $\frac{0}{0}$.

47. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции.

48. Необходимые и достаточные условия выпуклости вниз (вверх) графика функции.

49. Понятие точки перегиба и правило их отыскания.


Согласована на портале № 20640

50. Понятие асимптоты графика функции.

51. Частных производных функций нескольких переменных.

52. Частных производных высших порядков.

53. Дифференциал для функции нескольких переменных.

54. Дифференциала второго порядка функции $z = f(x, y)$.

55. Экстремум функции $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

56. Условный экстремум.

57. Метод Лагранжа отыскания условного экстремума.

58. Неопределенный интеграл.

59. Таблица интегралов.

60. Методы вычисления интегралов.

61. Интегрирование простых дробей.

62. Вычисление интегралов от рациональных функций.

63. Определенный интеграл.

64. Интеграл с переменным верхним пределом.

65. Формула Ньютона-Лейбница.

66. Замена переменной в определенном интеграле.

67. Геометрический смысл определенного интеграла.

68. Вычисление площади криволинейной трапеции в декартовой системе координат.

69. Вычисление длины дуги кривой.

70. Несобственного интеграла 1-го рода.

71. Признак сравнения сходимости несобственного интеграла 1-го рода.

72. Сходимость интеграла $\int_a^{\infty} \frac{dx}{x^{\alpha}}$.

73. Несобственный интеграл 2-го рода.

74. Дифференциальные уравнения первого порядка.

75. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка.

76. Дифференциальное уравнение порядка $n$.

77. Понятие общего решения и общего интеграла дифференциального уравнения порядка $n$.



Согласована на портале № 20640

78. Задача Коши для дифференциального уравнения порядка $n$.

79. Линейное уравнение порядка $n$.

80. Свойство решений линейного однородного уравнения порядка $n$.

81. Структура общего решения линейного однородного уравнения порядка $n$.

82. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения порядка $n$.

83. Линейное однородное уравнение порядка $n$ с постоянными коэффициентами.

84. Решение линейного неоднородного уравнения порядка $n$ с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.

85. Решение линейного неоднородного уравнения порядка $n$ с постоянными коэффициентами методом вариации произвольной постоянной.

86. Определение числового ряда, частичной суммы и суммы ряда.

87. Необходимое условие сходимости числового ряда.

88. Определение условной и абсолютной сходимости ряда.

89. Первый признак сравнения сходимости ряда.

90. Второй признак сравнения сходимости ряда (в предельной форме).

91. Первый признак Даламбера сходимости ряда.

92. Второй признак Даламбера сходимости ряда (в предельной форме).

93. Первый радикальный признак Коши сходимости ряда.

94. Второй радикальный признак Коши сходимости ряда (в предельной форме).

95. Интегральный признак Коши.

96. Определение знакочередующегося ряда. Признак Лейбница его сходимости.

97. Понятие функционального ряда и его области сходимости.

98. Понятие суммы функционального ряда.

99. Понятие степенного ряда.

100. Сформулируйте теорему Абеля о строении области сходимости степенного ряда.

101. Теорема о разложении функции в ряд Тейлора.

102. Ряд Тейлора для функций $e^x$, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$.


Согласована на портале № 20640

# 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.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература.**


1. И. Э. 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., Экземпляры всего: 103.
2. Л.И. Магазинников 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., Экземпляры всего:100.
3. 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. Экземпляры всего:100.


**Дополнительная литература**


1. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие для вузов / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. - Томск : ТУСУР, 2005. - 204с. Экземпляры всего: 285
2. Л.В Наливайко Математика для экономистов. Сборник заданий. /. Ивашина Н.В. 2-е изд., Шмидт Ю.Д перераб . 2011, 432с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=662


**Учебно-методические пособия**

**Обязательные учебно-методические пособия**

**Практические занятия проводятся по учебным пособиям:**

1. Л.И. Магазинников Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: ТУСУР, 2007. – 162 с., Экземпляры всего: 97.
2. Л.И.Магазинников Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с. Экземпляры всего: 99



Согласована на портале № 20640

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

1. И. Э. Гриншпон И. Э. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия (для экономиче-ских 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., Задания на контрольные работы и индивидуальные задания. Экземпляры всего: 103.
2. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с. Задания на контрольные работы и индивидуальные задания. Экземпляры всего: 99

### 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.

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 и поисковые системы:

Образовательный портал университета (https://edu.tusur.ru), электронный каталог библиотеки (http//lib.tusur.ru), электронная библиотечная система «Лань» (http://e.lanbook.com) система дистанционного образования MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.)

Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры.


Согласована на портале № 20640