**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**
**_____ П.Е. Троян**

«___» _____ 2016 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## МАТЕМАТИКА

**Уровень основной образовательной программы** бакалавриат

**Направление(я) подготовки (специальность)** 05.03.06 «Экология и природопользование»

**Профиль(и)**

**Форма обучения** очная

**Факультет** Радиоконструкторский факультет (РКФ)

**Кафедра** Радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)

**Курс 1** **Семестр 1**

**Учебный план набора 2015 года**

**Распределение рабочего времени:**

| № | Виды учебной работы | Семестр 1 | Семестр 2 | Семестр 3 | Семестр 4 | Семестр 5 | Семестр 6 | Семестр 7 | Семестр 8 | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Лекции | 30 | | | | | | | | 30 | часов |
| 2. | Лабораторные работы | | | | | | | | | | часов |
| 3. | Практические занятия | 60 | | | | | | | | 60 | часов |
| 4. | Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная) | | | | | | | | | | часов |
| 5. | Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4) | 90 | | | | | | | | 90 | часов |
| 6. | Из них в интерактивной форме | | | | | | | | | | часов |
| 7. | Самостоятельная работа студентов (СРС) | 90 | | | | | | | | 90 | часов |
| 8. | Всего (без экзамена) (Сумма 5,7) | 180 | | | | | | | | 180 | часов |
| 9. | Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена | 36 | | | | | | | | 36 | часов |
| 10. | Общая трудоемкость (Сумма 8,9) | 216 | | | | | | | | 216 | часов |
| | (в зачетных единицах) | 6 | | | | | | | | 6 | ЗЕТ |

**Зачет** не предусмотрено **Диф. зачет** не предусмотрено

**Экзамен 1 семестр**

**Томск 2016**

Согласована на портале № 8923

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 288 от « 18 » 11 2016 г.

**Лист согласований**

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого 11 августа 2016 г., №998,

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «18» ноября 2016 г., протокол № 288

Разработчик: ст. преподаватель кафедры математики _____ Т.В. Павлова

Зав. обеспечивающей кафедрой математики _____ А.Л. Магазинникова

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующими и выпускающими кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ_____ Д.В. Озеркин

Зав. профилирующей
кафедрой РЭТЭМ _____ В.И. Туев

Зав. выпускающей
кафедрой РЭТЭМ _____ В.И. Туев

Эксперты:
Профессор кафедры
Математика ТУСУР _____ А.А. Ельцов

Доцент кафедры
РЭТЭМ ТУСУР _____ Н.Н Несмелова



Согласована на портале № 8923

**1. Цели и задачи дисциплины:** целью курса математики является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач. 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 задач.

**2. Место дисциплины в структуре ООП: м**атематика относится к базовой части дисциплин Б1.Б.14. Для изучения курса математики необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы. Она призвана дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла, а также при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**
*ОПК-1* владением базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию

В результате изучения дисциплины студент должен:
***Знать:*** основные понятия, объекты и методы математики; математический аппарат, используемый в экологических науках для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.
***Уметь:*** применять математический аппарат, используемый в экологических науках для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.
***Владеть:*** математическим аппаратом, используемым в экологических науках для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.



Согласована на портале № 8923

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | | | |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 90 | 90 | | | |
| В том числе: | - | - | | | - |
| Лекции | 30 | 30 | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 40 | 40 | | | |
| Семинары (С) | 6 | 6 | | | |
| Коллоквиумы (К) | 4 | 4 | | | |
| Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка) | | | | | |
| *Другие виды аудиторной работы* | | | | | |
| Контрольные работы | 10 | 10 | | | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 90 | 90 | | | |
| В том числе: | - | - | | | - |
| Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа) | | | | | |
| Расчетно-графические работы | | | | | |
| Реферат | | | | | |
| *Другие виды самостоятельной работы* | | | | | |
| Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям | 30 | 30 | | | |
| Подготовка к семинарам, коллоквиумам | 30 | 30 | | | |
| Решение задач. Подготовка к контрольным работам | 30 | 30 | | | |
| | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации –экзамен, зачет | 36 | 36 | | | |
| Общая трудоемкость час | 216 | 216 | | | |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 6 | 6 | | | |



Согласована на портале № 8923

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции | Лаборат. занятия | Практич. занятия. | Курсовой П/Р (КРС) | Самост. работа | Всего час. (без экзам) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Элементы теории множеств. | 4 | | 6 | | 10 | 20 | ОПК-1 |
| 2. | Элементы линейной алгебры. | 7 | | 14 | | 21 | 42 | ОПК-1 |
| 3. | Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии. | 3 | | 6 | | 9 | 18 | ОПК-1 |
| 4. | Введение в анализ. | 6 | | 14 | | 20 | 40 | ОПК-1 |
| 5. | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 4 | | 8 | | 12 | 24 | ОПК-1 |
| 6. | Неопределенный и определенный интегралы | 4 | | 8 | | 12 | 24 | ОПК-1 |
| 7. | Понятие о дифференциальном уравнении первого порядка. | 2 | | 4 | | 6 | 12 | ОПК-1 |

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

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр 1** | | | | |
| 1. | Элементы теории множеств. | Операции над множествами. Числовые множества. Модуль. | 4 | ОПК-1 |
| 2. | Элементы линейной алгебры. | Матрицы и действия над ними. Определители второго и третьего порядка. Свойства. Вычисление по определению. Система линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса. Алгебра геометрических векторов. | 7 | ОПК-1 |
| 3 | Элементы аналитической геометрии | Прямая линия на плоскости. Частные виды кривых второго порядка (окружность, парабола) | 3 | ОПК-1 |
| 4. | Введение в анализ | Понятие функции. Способы задания. Сложная и обратная функции. Понятие окрестности. Последовательность и её предел. Предел функции. Непрерывность. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и функции. Эквивалентные бесконечно малые. | 6 | ОПК-1 |
| 5 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Понятие дифференцируемой функции. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Приложение производной к исследованию функции. Правило Лопиталя. | 4 | ОПК-1 |
| 6. | Интегральное исчисление | Понятие первообразной. Таблица неопределенных интегралов. Площадь криволинейной трапеции. Вычисление определённого интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур. | 4 | ОПК-1 |
| 7. | Элементы теории дифференциальных уравнений. | Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши. Определение общего и частного решений дифференциального уравнения первого порядка. Уравнение с разделяющимися переменными и их интегрирование. | 2 | ОПК-1 |



Согласована на портале № 8923

**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 | |
| 1. | Физика | + | + | + | + | + | + | + | |
| 2. | Информатика. ГИС в экологии и природопользовании | + | + | + | + | | | | |
| 3. | Экономика | + | + | + | + | + | + | + | |
| 4. | Приборы и датчики экологического контроля | + | + | + | + | + | + | + | |
| 5. | Статистическая обработка данных | + | + | + | + | + | + | + | |
| 6. | Учебно-исследовательская работа студентов | + | + | + | + | + | + | + | |
| 7. | Оценка воздействия на окружающую среду | + | + | + | | | | | |
| 8. | Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды | + | + | + | | | | | |

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

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Л | Лаб | Пр. | КР/КП | СРС | |
| ОПК-1 | + | | + | | + | Ответ на практическом занятии, семинаре. Опрос на лекции. Проверка конспекта. Контрольная работа. Экзамен. |

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

**6. Методы и формы организации обучения**

**Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий не предусмотрено**

**7. Лабораторный практикум** не предусмотрено

**8. Практические занятия (семинары)**

| № п/п | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудо-емкость (час.) | Компетенции ОК, ПК |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр 1** | | | | |
| 1. | 1 | Элементы теории множеств. Операции над множествами. Границы числовых множеств. Комплексные числа. Действия над ними. Модуль. Решение уравнений содержащих неизвестную под знаком модуля. | 6 | ОПК-1 |



Согласована на портале № 8923

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2. | 2 | Матрицы и действия над ними. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Вычисление определителей по определению. Решение систем линейных уравнений второго и третьего порядка методом Гаусса и по правилу Крамера. Скалярное произведение векторов. Проекции вектора на ось. Координаты вектора. Декартовая система координат. | 14 | ОПК-1 |
| 3. | 3 | Прямая линия на плоскости. Общее, каноническое уравнения. Уравнение прямой с угловыми координатами. Частные виды кривых второго порядка: окружность, парабола. Приведение кривых к каноническому виду, путём выделения полных квадратов. | 6 | ОПК-1 |
| 4. | 4 | Понятие функции. Основные свойства функций. Способы задания. Сложная и обратная функции. Область определения. Окрестность. Последовательность и её предел. Геометрический смысл. Предел функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. | 14 | ОПК-1 |
| 5. | 5 | Техника дифференцирования. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Правило Лопиталя. Полное исследование функции и построение графика. | 8 | ОПК-1 |
| 6. | 6 | Табличное интегрирование. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона – Лебйница. Вычисление площадей плоских фигур. | 8 | ОПК-1 |
| 7. | 7 | Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Задача Коши. Нахождение общего и частного решения. | 4 | ОПК-1 |

## 9. Самостоятельная работа

| № п/п | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Тематика самостоятельной работы *(детализация)* | Трудо-емкость (час.) | Компе-тенции ОК, ПК | Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр 1** | | | | | |
| 1. | 1 | Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач. Темы: Комплексные числа и действия над ними. | 10 | ОПК-1 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. |
| 2. | 2 | Самостоятельное изучение темы: Алгебра геометрических векторов. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Матрицы и действия над ними. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Решение системы уравнений второго и третьего порядка. По правилу Крамера и методом Гаусса. Решение задач. подготовка к контрольной работе. Темы: алгебра геометрических векторов. Координаты вектора. Скалярное произведение. Проекции вектора на ось. | 21 | ОПК-1 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. |
| 3. | 3 | Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка (окружность парабола). Приведение к каноническому виду. | 9 | ОПК-1 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. |



Согласована на портале № 8923

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4. | 4 | Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Сложная и обратная функции. Область определения. Последовательность и её предел. Предел функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентно бесконечно малые. | 20 | ОПК-1 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. |
| 5. | 5 | Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Понятие дифференцируемой функции. Таблица производных. Дифференцирование сложной функции. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Полное исследование функции. | 12 | ОПК-1 | Опрос на практических занятиях. |
| 6. | 6 | Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Понятие первообразной. Таблица неопределенных интегралов. Вычисление площади плоских фигур. | 12 | ОПК-1 | Опрос на практических занятиях. |
| 7. | 7 | Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши. Отыскание общего и частного решений. | 6 | ОПК-1 | Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. |
| 9. | | Подготовка и сдача экзамена | 36 | ОПК-1 | Оценка на экзамене |

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

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

**Таблица 11.1** Балльные оценки для элементов контроля.

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| Премиальные баллы | 5 | 5 | | **10** |
| Контрольные работы на практических занятиях | 20 | 20 | 10 | **50** |
| Коллоквиум | | | 10 | **10** |
| **Итого максимум за период:** | **25** | **25** | **20** | **70** |
| Сдача экзамена (максимум) | | | | **30** |
| **Нарастающим итогом** | **25** | **50** | **70** | **100** |



Согласована на портале № 8923

**Таблица 11.2** Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

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

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

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

**12.1** Основная литература.


1. Л.И. Магазинников Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск : ТУСУР, 2007. – 162с. Экземпляры всего: 96.
2. Магазинникова А.Л., Магазинников Л.И. Линейная алгебра. Аналитическаягеометрия:учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2010. - 176 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2244
3. Магазинников Л.И., Магазинников А.Л. Дифференциальное исчисление: учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2007. - 191 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2246
4. Магазинников Л.И., Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2012. - 206 с. https://edu.tusur.ru/publications/2258


**12.2** Дополнительная литература.


1. 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
2. И.А.Мальцев. Линейная алгебра. 2-е исп.и доп., . 2010, 384с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=610


### 12.3. Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение.

**Практические занятия проводятся по учебным пособиям:**


1.Л.И. Магазинников Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск : ТУСУР, 2007. – 162с. Экземпляры всего: 96.

2.Магазинникова А.Л., Магазинников Л.И. Линейная алгебра. Аналитическаягеометрия:учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2010. - 176 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2244




Согласована на портале № 8923

3.Магазинников Л.И., Магазинников А.Л. Дифференциальное исчисление: учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2007. - 191 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2246
4.Магазинников Л.И., Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2012. - 206 с. https://edu.tusur.ru/publications/2258

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

1.Л.И. Магазинников Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск : ТУСУР, 2007. – 162с. Экземпляры всего: 96.
2.Магазинникова А.Л., Магазинников Л.И. Линейная алгебра. Аналитическаягеометрия:учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2010. - 176 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2244
3.Магазинников Л.И., Магазинников А.Л. Дифференциальное исчисление: учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2007. - 191 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2246
4.Магазинников Л.И., Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2012. - 206 с. https://edu.tusur.ru/publications/2258


Согласована на портале № 8923

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебной работе**

_____

**П. Е. Троян**

«___» _____ 2016 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

## Математика

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат
Направление подготовки (специальность): 05.03.06 «Экология и природопользование»
Профиль:
Форма обучения: **очная**
Факультет: РКФ (радиоконструкторский факультет)
Кафедра: РЭТЭМ (кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга)
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года
Экзамен: 1 семестр

Томск 2016



Согласована на портале № 8923

## 1 **Введение**

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Математика» 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 «Математика» 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-1** | **владением базовыми знаниями фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию** | **Должен знать** основные понятия, объекты и методы математики; математический аппарат, используемый в экологических науках для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.; **Должен уметь** применять математический аппарат, используемый в экологических науках для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию **Должен владеть:** математическим аппаратом, используемым в экологических науках для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию. |

## 2 **Реализация компетенций**

### Компетенция ОПК-1

**ОПК-1: Способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики**

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** | основные понятия, объекты и методы математики; математический аппарат, используемый в экологических | применять математический аппарат, используемый в экологических науках для обработки информации и | математическим аппаратом, используемым в экологических науках для обработки информации и |


Согласована на портале № 8923

| | | | |
|---|---|---|---|
| | науках для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию | анализа данных по экологии и природопользованию | анализа данных по экологии и природопользованию |
| **Виды занятий** | • Лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Групповые консультации | • Практические занятия;<br>• Выполнение домашнего задания;<br>• Самостоятельная работа студентов | • Практические занятия;<br>• Групповые консультации;<br>• Самостоятельная работа студентов |
| **Используемые средства оценивания** | • Контрольная работа;<br>• Выполнение домашнего задания;<br>• Экзамен | • Контрольная работа;<br>• Оформление домашнего задания;<br>• Защита индивидуального задания;<br>• Конспект самостоятельной работы;<br>• Экзамен | • Ответ на практическом занятии;<br>• Контрольная работа;<br>• Экзамен |

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

**Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений | Контролирует работу, совершенствует действия работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, | Берет ответственность за завершение задач |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |



Согласована на портале № 8923

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)** | •*Полный ответ по вопросу или заданию демонстрирует знание основного содержания дисциплины* | • *умеет математически выражать и доказывать математические утверждения* | •*свободно владеет основными понятиями, теорией, необходимыми для объяснения явлений,* |
| **Хорошо (базовый уровень)** | • *обоснованно, но с ошибками, которые сам же и исправляет, излагает математический материал;*<br>• *аргументирует выбор метода решения задачи* | • *применяет методы решения задач* | • *графически иллюстрирует задачу* |
| **Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)** | • *излагает материал неполно суждения не глубокие*<br>• *затрудняется привести свои примеры;* | • *умеет работать со справочной литературой;*<br>• *допускает ошибки;*<br>• *умеет представлять результаты своей работы* | • *владеет терминологией предметной области знания;* |

## 1 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

***Демо-вариант***

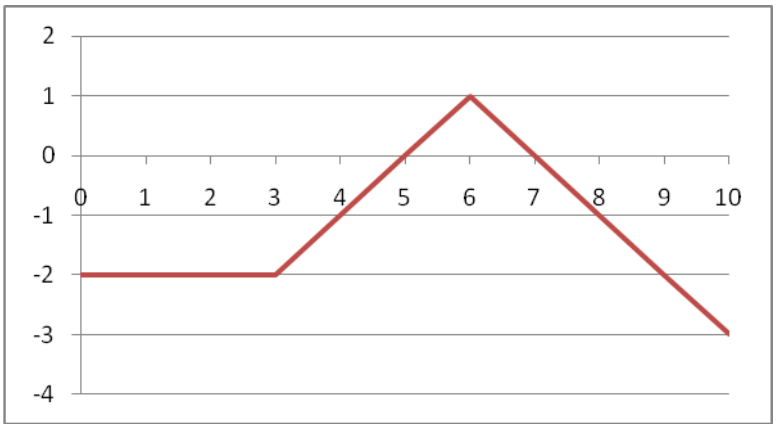
Вариант 1

1. Решить систему:
   а) неизвестную $x_3$ найти по првилу Крамера.
   б) решить систему матричным способом.


Согласована на портале № 8923

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

2. Найти координаты орт-вектора $\bar{a} = \{2;-1;2\}$
3. Найти проекцию вектора $\bar{a}$ на ось вектора $\bar{b}$ $\Pi p_{\bar{b}} \bar{a}$, если $\bar{a} = \{2;3;1\}$, $\bar{a} = \{2;2;1\}$
4. На промежутке $[0;\infty)$ задана функция, график которой приведен на рисунке. Записать аналитическое выражение этой функции.




5. Составить уравнение прямой: а) проходящей через 2 заданные точки A(3;-5) и B(1;2), б)записать полученное выражение с угловым коэффициентом.
6. а) Найдите область определения функции $f(x) = \sqrt{x-4} + \sqrt{8-x}$.
   Изобразите область определения на числовой оси.
   б) Укажите функции которые являются четными. Ответ обоснуйте.
   1) $f(x) = (x-1)^2$ 2) $f(x) = 2x^2$ 3) $f(x) = \sin 2x$
7. Найти пределы:

$$f(x) = \lim_{x\to\infty} \frac{6x^2 - x + 5}{2x^2 + 5x - 1} \qquad f(x) = \lim_{x\to -2} \frac{x^2 + 6x + 8}{x^2 + 5x + 6}$$

Вариант 2

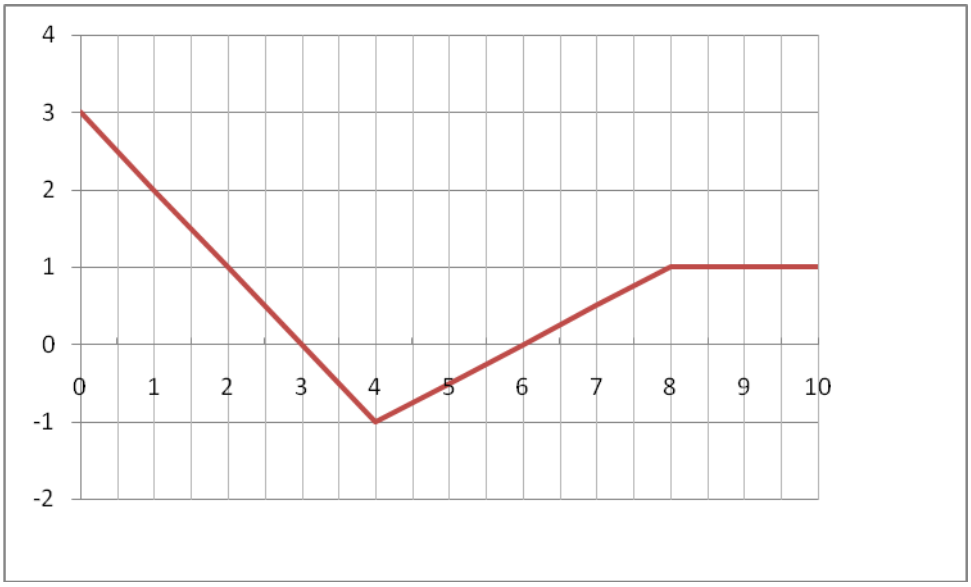
1. Решить систему:
   а) неизвестную $x_3$ найти по правилу Крамера.
   б) решить систему матричным способом.

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

2. Найти координаты орт-вектора $\bar{a} = \{4;0;3\}$
3. Найти проекцию вектора $\bar{b}$ на ось вектора $\bar{a}$ $\Pi p_{\bar{a}} \bar{b}$, если $\bar{a} = \{1;1;1\}$, $\bar{a} = \{2;1;1\}$
4. На промежутке $[0;\infty)$ задана функция, график которой приведен на рисунке. Записать аналитическое выражение этой функции.



Согласована на портале № 8923




5. Составить уравнение прямой: а) проходящей через точку М(3;-2) и параллельно вектору $\bar{l}$ =(3;4), б)из полученного уравнения записать параметрическое уравнение прямой.
6. а) Найдите область определения функции $f(x)=\frac{1}{\sqrt{x}}+\frac{1}{\sqrt{x^2-2x+1}}$.

   Изобразите область определения на числовой оси.

   б) Укажите функции которые являются нечетными. Ответ обоснуйте.

   1) $f(x)=\cos 2x$ 2) $f(x)=3x^3$ 3) $f(x)=(x+2)^2$
7. Найти пределы

$$f(x)=\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x+\sqrt{x}}} \qquad f(x)=\lim_{x\to 2}\frac{\sin(x-2)}{x^2-4}$$

**Контрольные работы** по темам**:**

1. Свойства элементарных функций.

2. Вычисление и приложения производных.

3. Основы векторной и линейной алгебры.

*Демо-варианты контрольных работ*

**1.** ***Свойства элементарных функций***

1. Решите уравнение: $|2x+1|=4$.
2. Решите неравенство: $\frac{x}{x+1}+\frac{x+1}{x}\le\frac{13}{6}$
3. Найдите область определения функции: $f(x)=\sqrt{x}+\sqrt{2-x}$
4. Найдите все корни уравнения $(x^2+6x+5)(2x+3)=0$ и проведите их характеристику.
5. Постройте график функции с помощью преобразования элементарного графика функции: $y=-2(x+3)^2+1$


Согласована на портале № 8923

**2. Вычисление и приложения производных**

Найти производные следующих функций (результат не преобразовывать):

1. $f(x)=\frac{1}{x}+\frac{1}{\sqrt{x}}+\frac{1}{\sqrt[3]{x}}$.
2. $f(x)=\operatorname{tg}\frac{x}{2}-\operatorname{ctg}\frac{x}{2}$.
3. $f(x)=(4x^3-5)\sin 6x$.
4. $f(x)=\frac{2x-1}{1-3x}$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=x^3-6x^2+9x-3$ на отрезке $[-3,2]$.

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

**3. Основы векторной и аналитической геометрии**

1. Даны четыре точки $A(-8,1,2)$, $B(-2,3,1)$, $C(1,1,1)$, $D(-2,-1,1)$. Найдите векторы $AB$, $AC$, $CD$, $BC$.
2. Даны векторы $\boldsymbol{a}=(2,-1,-2)$, $\boldsymbol{b}=(8,-4,0)$.

Найти: а) векторы $\boldsymbol{c}=2\boldsymbol{a}$ и $\boldsymbol{d}=\boldsymbol{b}-\boldsymbol{a}$

б) длины векторов $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$

в) $(\boldsymbol{c},\boldsymbol{d})$

г) угол между векторами $\boldsymbol{c}$ и $\boldsymbol{d}$.

3. Составьте уравнение прямой, проходящей через точки $A(3,1)$ и $B(5,4)$.
4. Напишите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2,1)$

а) параллельно прямой $4y-5x-3=0$

б) перпендикулярно прямой $4y-5x-3=0$

5. Даны уравнения прямых $x+2y-4=0$ и $4x+y-6=0$. Найти их точку пересечения и угол между ними.

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

**Темы для самостоятельной работы:**

1. Простейшие элементарные функции, их свойства и графики.
2. Асимптоты графика функции
3. Исследование функции и построение ее графика



Согласована на портале № 8923

**Темы индивидуальных заданий:**

1. Исследование функции и построение графика.

*Демо-варианты индивидуальных заданий:*

**1. Исследование функции и построение графика**

Исследовать функцию и построить график $f(x) = \frac{x}{2-4x}$.

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

**Темы коллоквиума:** *не предусмотрены*

**Вопросы к экзамену**

1. Понятие множества, его элемента.
2. Определение модуля действительного числа, его свойства.
3. Определение множества ограниченного сверху, снизу и ограниченного множества.
4. Определения верхней границы множества и точной верхней границы множества.
5. Определения нижней границы множества и точной нижней границы множества.
6. Понятие функции одной переменной
7. Понятие области определения и области значений функции.
8. Понятие графика функции.
9. Определение монотонно возрастающей функции.
10. Определение монотонно убывающей функции.
11. Определение четной, нечетной функции и функции общего вида.
12. Определение ограниченной сверху (снизу), ограниченной функции.
13. Определение неограниченной сверху (снизу), неограниченной функции.
14. Определение периодической функции.
15. Основные элементарные функции, их область определения и область значений.
16. Графики основных элементарных функций.
17. Виды окрестностей конечной точки $x_0$ на прямой, их обозначения и запись в виде неравенств.
18. Окрестности $-\infty$, $+\infty$, $\infty$ на прямой, их обозначение и запись в виде неравенств.
19. Понятие предельной точки, внутренней и граничной точки множества. Понятие границы множества, открытые и замкнутые множества.
20. Понятие числовой последовательности. Виды числовых последовательностей.
21. Определение производной функции $y = f(x)$.
22. Таблица производных основных элементарных функций.
23. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного функций.
24. Геометрический смысл производной функции $y = f(x)$. Уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$.
25. Условие монотонности функции $y = f(x)$ (через производную).
26. Определение точек экстремума для функции $y = f(x)$.
27. Необходимое условие экстремума для функций $y = f(x)$.
28. Достаточные условия экстремума для функций $f(x)$ через первую производную.
29. Понятие неопределенного интеграла. Достаточное условие его существования.
30. Основные свойства неопределенного интеграла.
31. Методы интегрирования
32. Определение геометрического вектора $\overline{AB}$, его модуля.
33. Определение коллинеарности двух векторов.


Согласована на портале № 8923

34. Определение равенства векторов.
35. Операция сложения векторов.
36. Операция умножения вектора на число.
37. Определение базиса во множестве геометрических векторов. Понятие координат вектора.
38. Определение компланарности трех векторов.
39. Отыскание координат вектора, если известны координаты его начала и конца.
40. Скалярное произведение векторов.
41. Определение деления отрезка $AB$ в отношении $\lambda$.
42. Вычисление координат точки $M$, делящей отрезок $AB$ в отношении $\lambda$.
43. Вычисление координат середины отрезка.
44. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
45. Определение уравнения прямой, проходящей через две точки.
46. Нахождение уравнений прямых параллельной и перпендикулярной данному вектору.
47. Определение точки пересечения прямых.
48. Определение угла между прямыми.

## 4. Методические материалы

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

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

**Основная литература**

1. Л.И. Магазинников Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск : ТУСУР, 2007. – 162с. Экземпляры всего: 96.
2. Магазинникова А.Л., Магазинников Л.И. Линейная алгебра. Аналитическаягеометрия:учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2010. - 176 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2244
3. Магазинников Л.И., Магазинников А.Л. Дифференциальное исчисление: учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2007. - 191 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2246
4. Магазинников Л.И., Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2012. - 206 с. https://edu.tusur.ru/publications/2258

Дополнительная литература.

1. 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
2. И.А.Мальцев. Линейная алгебра. 2-е исп.и доп., . 2010, 384с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=610

**Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение.**

**Практические занятия проводятся по учебным пособиям:**

1.Л.И. Магазинников Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск : ТУСУР, 2007. – 162с. Экземпляры всего: 96.



Согласована на портале № 8923

2.Магазинникова А.Л., Магазинников Л.И. Линейная алгебра. Аналитическаягеометрия:учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2010. - 176 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2244
3.Магазинников Л.И., Магазинников А.Л. Дифференциальное исчисление: учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2007. - 191 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2246
4.Магазинников Л.И., Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2012. - 206 с. https://edu.tusur.ru/publications/2258

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

1. Л.И. Магазинников Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии : учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 4-е изд., испр. и доп. - Томск : ТУСУР, 2007. – 162с. Экземпляры всего: 96.
2.Магазинникова А.Л., Магазинников Л.И. Линейная алгебра. Аналитическаягеометрия:учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2010. - 176 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2244
3.Магазинников Л.И., Магазинников А.Л. Дифференциальное исчисление: учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2007. - 191 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/2246
4.Магазинников Л.И., Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2012. - 206 с. https://edu.tusur.ru/publications/2258


Согласована на портале № 8923