

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Математика и моделирование»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б .1.1.6 Математика»

направления подготовки

«21.03.02 Землеустройство и кадастры (квалификация (степень) «бакалавр»»

Профиль «Городской кадастр»

форма обучения – очная
курс – 1
семестр – 1, 2
зачетных единиц – 8
часов в неделю – 4
академических часов – 288,
в том числе:
лекции – 56
коллоквиум – 16
практические занятия – 72
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 144
зачет – 1 семестр
экзамен – 2 семестр
РГР – нет
Курсовая работа – нет
Курсовой проект – нет

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **21.03.02 Землеустройство и кадастры (квалификация (степень) «бакалавр»**), утверждённого приказом №1084 Министерства образования и науки РФ 1.10.2015 г. и учебного плана СГТУ по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры(ЗМКД)», утвержденного УС университета 30.10.2015.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

- овладение студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи по специальности;
- развить логическое мышление;
- сформировать у студента готовность использовать математические методы для обработки результатов исследования.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с математическими методами анализа данных, которые применяются в исследованиях по специальности;
- привить студентам навыки использования ЭВМ в обработке экспериментальных данных;
- подготовить студентов к самостоятельному овладению необходимыми для дальнейшей работы математическими знаниями.

Знания, полученные в результате освоения данного курса, позволят правильно поставить задачу эмпирического исследования, проанализировать полученные результаты, подтвердить или опровергнуть выдвинутые гипотезы.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть Б.1.1.6 базовую часть цикла дисциплин.

Программа курса изучает высшую математику и строится на предпосылке, что студенты владеют базовыми основами элементарной (школьной) математики, современных информационных технологий и системы Интернет в объеме школьной программы среднего (полного) общего образования.

Дисциплина имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с такими дисциплинами как

«Физика»,

«Информатика»,

«Экономико-математические методы и моделирование».

Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами при изучении дисциплины, используются:

- в процессе изучения математизированных дисциплин ;
- в процессе изучения дисциплин экономического плана;
- при выполнении научных студенческих работ;
- при подготовке курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способность проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах (ПК-5).

| Компетенция | Студент должен: | | |
|---|--|--|---|
| | Знать | Уметь | Владеть |
| - ОПК-1 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | - теоретические основы элементарной и высшей математики | - воспринимать, обобщать и анализировать математическую информацию о расчетных параметрах в своей дисциплине | методикой обобщения, анализа, восприятия информации, касающейся математических расчетов в рамках своей дисциплины, постановки цели и выбора путей её достижения |
| - ПК-5 способность проведения исследований и анализа их результатов в землеустройстве и кадастрах | - методики математических расчетов в землеустройстве и кадастрах | - проводить необходимые математические расчеты и обосновывать их | - навыками математических расчетов в рамках своей специальности |

4. Распределение трудоёмкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

| № модуля | № недели | № темы | Наименование темы (модуля) | Часы/ в интеракт. форме | | | | |
|------------------|----------|--------|---|-------------------------|---------|----------|----------|-----|
| | | | | всего | лекции | кол-лок. | пр. зан. | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| I семестр | | | | 144 | 28 | | 36 | 72 |
| | | | | 12 | 6 | 8 | 6 | |
| 1 | 1-6 | 1 | Линейная и векторная алгебра. ИДЗ: Определители и матрицы, решение систем линейных алгебраических уравнений. Задачи векторной алгебры. | 48 4 | 10 2 | 2 | 12 2 | 24 |
| 2 | 7-12 | 2 | Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. ИДЗ: Векторная алгебра и аналитическая геометрия. | 40 4 | 8 2 | 2 | 10 2 | 20 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------|-------|---|---|------------------|----------------|---|----------------|----|
| 3 | 13-18 | 3 | Введение в математический анализ. Пределы. Дифференциальное исчисление функции одного переменного. Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций. ИДЗ: Пределы. Производные функции одной переменной. | $\frac{56}{4}$ | $\frac{10}{2}$ | 4 | $\frac{14}{2}$ | 28 |
| II семестр | | | | $\frac{144}{12}$ | $\frac{28}{6}$ | 8 | $\frac{36}{6}$ | 72 |
| 4 | 1-4 | 4 | Дифференциальное исчисление функции многих переменных. | $\frac{32}{4}$ | $\frac{6}{2}$ | 2 | $\frac{8}{2}$ | 16 |
| 5 | 5-12 | 5 | Интегральное исчисление функции одного переменного: неопределенный интеграл, определенный интеграл. ИДЗ: Нахождение неопределенных интегралов. | $\frac{64}{4}$ | $\frac{14}{2}$ | 2 | $\frac{16}{2}$ | 32 |
| 6 | 13-18 | 6 | Обыкновенные дифференциальные уравнения. ИДЗ: Решение дифференциальных уравнений. | $\frac{48}{4}$ | $\frac{8}{2}$ | 4 | $\frac{12}{2}$ | 24 |

Условные обозначения: СРС - самостоятельная работа студентов, выполняемая под руководством преподавателя, ИДЗ - индивидуальное домашнее задание.

5. Содержание лекционного курса

| № темы | Всего часов / из них в интерактивной форме | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Учебно-методическое обеспечение |
|------------------|--|----------|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 семестр | | | | |
| 1 | 4 | 1-2 | Определители, их свойства, вычисление. Матрицы. Определение и виды матриц. Основные действия над матрицами. Обращение матриц. Ранг матрицы. | [1, 9] |
| 1 | $\frac{2}{2}$ | 3 | Системы линейных уравнений (СЛУ). Решение СЛУ по формулам Крамера и матричным способом, метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные СЛУ, условие существования ненулевого решения. | [1, 9] |
| 1 | 4 | 4-5 | Векторная алгебра. Ортонормированный базис. Проекция вектора на ось. Декартова прямоугольная система координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, выражение через координаты сомножителей. | [1, 9] |
| 2 | 2 | 6 | Аналитическая геометрия на плоскости. Прямая линия на плоскости, задачи на прямую. | [2, 9] |
| 2 | 2 | 7 | Линии второго порядка. Полярная система координат. Уравнение конических сечений. | [2, 9] |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------|---------------|-------|--|---------|
| 2 | 2 | 8 | Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость и прямая линия в пространстве. Задачи на плоскость и прямую. | [2, 9] |
| 2 | $\frac{2}{2}$ | 9 | Поверхности второго порядка: эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, цилиндрические поверхности, конусы. | [2, 9] |
| 3 | 1 | 10 | Переменная величина, функция. Определение функции одной переменной, способы ее задания. Основные элементарные функции. Функция от функции. Класс элементарных функций. | [3, 9] |
| 3 | 3 | 10-11 | Предел переменной величины. Предел функции. Бесконечно малые величины и их свойства. Правила предельного перехода. Сравнение бесконечно малых величин. 1-й и 2-й замечательные пределы. Натуральные логарифмы. Предел числовой последовательности. Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций в точке и на отрезке. Точки разрыва функции, их классификация. | [3, 9] |
| 3 | 4 | 12-13 | Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций. Дифференцирование функций заданных неявно и параметрически. Дифференциал функции, его свойства, геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя. | [3, 9] |
| 3 | $\frac{2}{2}$ | 14 | Исследование функций с помощью производной. Возрастание и убывание функций. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия экстремума. Направление выпуклости графика функции, точки перегиба. Асимптоты кривых. Схема исследования функций и построение графиков. | [3, 9] |
| 2 семестр | | | | |
| 4 | 2 | 1 | Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков. | [3, 11] |
| 4 | 1 | 2 | Скалярное поле. Поверхности и линии уровня скалярного поля. Производная по направлению и градиент скалярного поля. | [3, 11] |
| 4 | $\frac{3}{2}$ | 2-3 | Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. | [3, 11] |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---------------|-------|---|---------|
| 5 | $\frac{8}{2}$ | 4-7 | Неопределенный интеграл. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. | [3, 10] |
| 5 | 6 | 8-10 | Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы. Геометрические приложения определенных интегралов. Приближенные вычисления определённых интегралов. | [3, 10] |
| 6 | $\frac{4}{2}$ | 11-12 | Дифференциальные уравнения, основные определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных и Бернулли. | [3, 10] |
| 6 | 4 | 13-14 | Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка. Общее и частное решения. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка, их свойства. Структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, их решение. Линейные неоднородные уравнения второго порядка, структура их общего решения. Решение линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами. | [3, 10] |

6. Содержание коллоквиумов

| № темы | Всего часов | № коллоквиума | Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме | Учебно-методическое обеспечение |
|------------------|-------------|---------------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 семестр | | | | |
| 1 | 2 | 1 | Определители, матрицы, решение систем линейных уравнений. Векторная алгебра. | [1, 6,7,8,9] |
| 2 | 2 | 2 | Аналитическая геометрия. | [2, 4,6,7,9] |
| 3 | 2 | 3 | Пределы. Производная. | [3, 5,6,7,9] |
| 1-3 | 2 | 4 | Зачетное занятие | [6,9] |
| 2 семестр | | | | |
| 4 | 2 | 5 | Функция нескольких переменных. | [3,5,6,7,11] |
| 5 | 2 | 6 | Неопределенный и определенный интегралы. | [3,5,6,7,10] |
| 6 | 2 | 7 | Обыкновенные дифференциальные уравнения. | [3,5,6,7,10] |
| 4-6 | 2 | 8 | Зачетное занятие. | [3,5,6,7,10,11] |

7. Перечень практических занятий

| № темы | Всего часов / из них в интерактивной форме | № занятия | Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Учебно-методическое обеспечение |
|------------------|--|-----------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 семестр | | | | |
| 1 | 4 | 1-2 | Матрицы и определители. Основные действия над матрицами. Вычисление определителей. Обращение матриц, вычисление ранга матрицы. | [6,7,8] |
| 1 | $\frac{4}{2}$ | 3-4 | Системы линейных уравнений. Решение СЛУ методом Гаусса-Жордано, по формулам Крамера, матричным способом. Решение однородных систем линейных уравнений. | [6,7,8] |
| 1 | 4 | 5-6 | Векторная алгебра. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их применение к решению задач. | [6,7,8] |
| 2 | 4 | 7-8 | Прямая линия на плоскости. Задачи на прямую. | [4,6,7] |
| 2 | 2 | 9 | Кривые второго порядка. Полярные координаты. | [4,6,7] |
| 2 | $\frac{4}{2}$ | 10-11 | Плоскость и прямая в пространстве. Задачи на плоскость и прямую. | [4,6,7] |
| 3 | 4 | 12-13 | Вычисление пределов. Замечательные пределы. | [5,6,7] |
| 3 | 2 | 14 | Непрерывность функции. Исследование функций на непрерывность. Точки разрыва функции. | [5,6,7] |
| 3 | 4 | 15-16 | Производная функции. Техника дифференцирования функций. | [5,6,7] |
| 3 | $\frac{4}{2}$ | 17-18 | Исследование функций на монотонность, экстремум. Исследование функций на выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Построение графиков. | [5,6,7] |
| 2 семестр | | | | |
| 4 | 4 | 1-2 | Частные производные и полный дифференциал различных порядков функций нескольких переменных. | [5,6,7] |
| 4 | 2 | 3 | Скалярное поле. Производная по направлению, градиент. | [5,6,7] |
| 4 | 2 | 4 | Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области. | [5,6,7] |
| 5 | $\frac{6}{2}$ | 5-7 | Неопределенный интеграл. Интегрирование с помощью формул и свойств неопределенного интеграла. Интегрирование путем подведения под знак дифференциала. Интегрирование заменой переменной и по частям. | [5,6,7] |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---------------|-------|---|---------|
| 5 | 2 | 8 | Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей путем разложения на сумму простейших дробей. | [5,6,7] |
| 5 | 2 | 9 | Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции и некоторых иррациональных выражений. | [5,6,7] |
| 5 | 4 | 10-11 | Определенный интеграл. Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы первого и второго рода. | [5,6,7] |
| 5 | $\frac{2}{2}$ | 12 | Приложение определенного интеграла к задачам геометрии. | [5,6,7] |
| 6 | $\frac{4}{2}$ | 13-14 | Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных, Бернулли. | [5,6,7] |
| 6 | 2 | 15 | Дифференциальные уравнения второго порядка. Решение уравнений допускающих понижение порядка. | [5,6,7] |
| 6 | 4 | 16-17 | Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. | [5,6,7] |
| 4-6 | 2 | 18 | Обзорное занятие. | [5,6,7] |

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы по математике отсутствуют в учебном плане данного направления, но проводятся по отдельным разделам математики с применением пакетов прикладных программ в вычислительной лаборатории кафедры на практических занятиях.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

| № темы | Всего Часов | Задания, вопросы для самостоятельного изучения (задания) | Учебно-методическое обеспечение |
|------------------|-------------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| I семестр | | | |
| 1 | 24 | Изучение теории по конспектам лекций. Выполнение текущих заданий. Выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по линейной и векторной алгебре | [1,6,7,8] |
| 2 | 20 | Выполнение ИДЗ по аналитической геометрии | [2,4,6,7] |
| 3 | 28 | Выполнение ИДЗ по пределам и дифференциальному исчислению функций одного переменного. | [3,5,6,7] |

| II семестр | | | |
|------------|----|---|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | 16 | Изучение теории по конспектам лекций. Выполнение текущих заданий. Выполнение ИДЗ по функциям нескольких переменных. | [3,5,6,7] |
| 5 | 32 | Выполнение ИДЗ по интегральному исчислению. | |
| 6 | 24 | Выполнение ИДЗ по обыкновенным дифференциальным уравнениям. | |

Виды СРС

Изучение дисциплины «Математика» предполагает выполнение следующих видов **самостоятельной работы студентов**:

а) работу с текстами лекций и печатными источниками (учебниками, задачами, с основной и дополнительной рекомендованной литературой);

б) работу с электронными источниками (электронные издания), в том числе, в Internet (поиск нужной информации; работа со специализированными образовательными сайтами, ресурсами, программным обеспечением, информационно-справочными системами, базами данных);

в) решение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ), выдаваемых преподавателем и выполняемых отдельным студентом к конкретному сроку, предоставляемых на проверку в письменной форме.

В зависимости от места и времени реализуют:

- контактную с преподавателем самостоятельную работу по дисциплине – работа, выполняемая на учебных практических занятиях под непосредственным руководством и контролем преподавателя и по его заданию;

- консультации, в рамках которых преподаватель, с одной стороны, оказывает индивидуальные консультации по ходу выполнения самостоятельных заданий, а с другой стороны, осуществляет контроль и оценивает результаты выполнения этих заданий;

- преподаватель осуществляет контроль и оценивает результаты выполнения заданий СРС в процессе опроса, проверки результатов выполнения ИДЗ.

Вид и форма контроля СРС

| Вид контроля | Форма контроля |
|---|--|
| 1 | 2 |
| Текущий контроль: оперативное, регулярное отслеживание уровня выполнения СРС на лекциях и практических занятиях. | <ul style="list-style-type: none"> • проверка наличия студентов на занятиях и отметки в журнале посещаемости с подписью преподавателя; • экспресс-опрос на лекции; • экспресс-опрос в начале практического занятия. |
| Самоконтроль: осознанное управление своей познавательно-практической деятельностью, осуществляемое студентом в процессе изучения дисциплины. | <ul style="list-style-type: none"> • оценка в ходе индивидуального собеседования, консультации; • опрос в процессе контроля выполнения ИДЗ. |

| 1 | 2 |
|---|--|
| Рубежный контроль: по окончании изучения каждой темы дисциплины и выполнения СРС по данной теме. | Отчет по каждому индивидуальному заданию, включающий в себя: • наличие полностью выполненной ИДЗ (в письменном виде), содержащей выводы и анализ; • коллоквиум по модулю |
| Промежуточный контроль: учитывает объем, своевременность и качество выполнения СРС по дисциплине за весь семестр. | Зачет по итогам 1-го семестра Экзамен по итогам 2-го семестра . |

График контроля СРС

Т – текущий контроль, С – самоконтроль, Р – рубежный контроль,
М – межсессионная аттестация, П – промежуточный контроль.

| № индивидуального задания № недели | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|
| 1 семестр | | | |
| 1-5 | Т,С | | |
| 6 | Т,С,Р | | |
| 7-8 | | Т,С | |
| 9 | | Т,С,М | |
| 10-11 | | Т,С | |
| 12 | | Т,С,Р | |
| 13-16 | | | Т,С |
| 17 | | | Т,С,Р |
| 18 | | | Т,С,П |
| II семестр | | | |
| 1-5 | Т,С | | |
| 6 | Т,С,Р | | |
| 7-8 | | Т,С | |
| 9 | | Т,С,М | |
| 10-11 | | Т,С | |
| 12 | | Т,С,Р | |
| 13-16 | | | Т,С |
| 17 | | | Т,С,Р |
| 18 | | | Т,С,П |

10. Расчётно-графическая работа

По учебному плану не предусмотрена расчётно-графическая работа.

11. Курсовая работа

По учебному плану не предусмотрена курсовая работа.

12. Курсовой проект

По учебному плану не предусмотрен курсовой проект.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям освоения дисциплины (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) применяются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций:

- в первом семестре

- входной контроль;
- устный опрос по знанию и пониманию теоретического материала дисциплины;
- выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по трем модулям;
- написание и отчет по четырем коллоквиумам;
- оценка посещаемости занятий;

- во втором семестре

- устный опрос по знанию и пониманию теоретического материала дисциплины;
- выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по трем модулям;
- написание и отчет по четырем коллоквиумам;
- оценка посещаемости занятий.
-

| Этап формирования компетенций | Перечень компетенций | Форма контроля | Фонд оценочных средств |
|-------------------------------|----------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| I семестр | | | |
| 1 этап (1-9 неделя), | ОПК-1; ПК-5. | текущий контроль | Входной контроль (ВК), устный опрос, анализ правильности выполнения ИДЗ, коллоквиум по первому модулю, оценка посещаемости |
| 2 этап (9 неделя) | ОПК-1; ПК-5. | Межсессионная аттестация | ВК, коллоквиум по первому модулю. |
| 3 этап (10-18 неделя) | ОПК-1; ПК-5. | текущий контроль | Устный опрос, анализ правильности выполнения ИДЗ по второму и третьему модулям, коллоквиумы по материалам второго и третьего модулей, оценка посещаемости |
| 4 этап | ОПК-1, ПК-5. | Итоговый контроль знаний по дисциплине (зачет) | Итоговый коллоквиум по материалам семестра. |

| II семестр | | | |
|--------------------------|--------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 этап (1-9 неделя), | ОПК-1; ПК-5. | текущий контроль | Устный опрос, анализ правильности выполнения ИДЗ, коллоквиум по первому модулю, оценка посещаемости |
| 2 этап (9 неделя) | ОПК-1, ПК-5. | Межсессионная аттестация | Коллоквиум по первому модулю. |
| 3 этап (10-18 неделя) | ОПК-1, ПК-5. | текущий контроль | Устный опрос, анализ правильности выполнения ИДЗ по второму и третьему модулям, коллоквиумы по материалам второго и третьего модулей, оценка посещаемости |
| 4 этап | ОПК-1, ПК-5. | Итоговый контроль знаний по дисциплине (экзамен) | Оценивается в тестовом режиме на компьютере |

Компетенции считаются сформированными в том случае, если студент выполнил все предусмотренные практические задания, положительно написал и отчитался по материалам 4-х коллоквиумов и сдал тестовый экзамен по дисциплине.

Шкала оценки сформированности компетенций

| <i>Уровни сформированности компетенций</i> | <i>Показатель уровня сформированности компетенций, в %</i> | <i>Критерии оценки</i> | <i>Выставляемая оценка</i> |
|---|---|---|-----------------------------------|
| Уровень высокой компетентности | 85-100 | Отличное усвоение учебного материала, логически аргументированное его изложение, владение специальной терминологией, способность обосновывать решения и делать аргументированные выводы, активное проявление полученных навыков в рабочей обстановке, отлично выполненные ИДЗ и отчет по коллоквиумам, <i>правильные ответы на 91% и более тестового экзаменационного задания</i> | отлично |
| Продвинутый уровень компетентности | 65-84 | Хорошее усвоение материала, грамотное его изложение, допущение незначительных неточностей в ответах, правильное применение теоретических положений при решении практических вопросов и задач, выполнение текущей работы, способность делать аргументированные выводы, проявление полученных навыков в рабочей обстановке, положительно выполненные ИДЗ и отчет по коллоквиумам, <i>правильные ответы на 75-90% тестов</i> | хорошо |
| Промежуточный уровень компетентности | 45-64 | Знание основного материала, допустимы неточности в ответе на вопрос, недостаточно правильные, путанные формулировки, нарушение логической | удовлетворительно |

| | | | |
|------------------------------------|-------|---|---------------------|
| | | последовательности в изложении учебного материала, затруднения при решении практических задач, выполнение текущей работы в семестре и отчет по коллоквиумам с небольшими недочетами, <i>правильные ответы на 50-74% тестов</i> | |
| Базовый уровень компетентности | 35-44 | Удовлетворительное знание материала, неумение четко сформулировать правильные ответы на вопросы итоговой аттестации по дисциплине, значительные сложности при решении учебных заданий, материалы коллоквиумов не выполнены или выполнены со значительными недочетами и ошибками, <i>правильные ответы на 40-49% тестового задания</i> | удовлетворительно |
| Уровень минимальной компетентности | 10-34 | Незнание значительной части материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы итоговой аттестации по дисциплине, невыполнение практических заданий ИДЗ и коллоквиумов, <i>студент правильно ответил менее чем на 40% итогового тестового задания</i> | неудовлетворительно |

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОПК-1

- способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки |
|--------------------------------------|---|
| Пороговый (удовлетворительный) | <p>Знает: понятия об инструментальных средствах математической обработки данных</p> <p>Умеет: описать основные инструментальные средства математической обработки данных</p> <p>Владеет: основной терминологией по инструментальным средствам</p> |
| Продвинутый (хорошо) | <p>Знает: основные виды инструментальных средств математической обработки данных</p> <p>Умеет: составить список основных видов инструментальных средств</p> <p>Владеет: навыками использования основных видов инструментальных средств для математической обработки расчетных данных</p> |
| Высокий (отлично) | <p>Знает: виды инструментальных средств математической обработки расчетных данных и особенности их использования в различных условиях</p> <p>Умеет: использовать инструментальные средства математической обработки данных</p> <p>Владеет: навыками использования инструментальных средств математической обработки расчетных данных, умением анализировать и обосновывать полученные результаты</p> |

ПК-5

-способность проведения исследований и анализ их результатов в землеустройстве и кадастрах

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки |
|--------------------------------------|---|
| Пороговый (удовлетворительный) | Знает: понятия о методиках математических расчетов в землеустройстве и кадастрах Умеет: описать основные методики Владеет: основной терминологией методик математических расчетов |
| Продвинутый (хорошо) | Знает: виды методик математических расчетов Умеет: составить список основных методик Владеет: навыками реализации основных методик математических расчетов в землеустройстве и кадастрах |
| Высокий (отлично) | Знает: виды методик математических расчетов в землеустройстве и кадастрах и особенности их реализации в различных условиях Умеет: реализовывать основные методики Владеет: навыками реализации основных методик математических расчетов с применением современных вычислительных средств, обосновывать расчеты |

Входной контроль (ВК) преследует цель ознакомления преподавателя с уровнем школьной подготовки по математике каждого студента и проводится на практических занятиях на второй неделе занятий в форме двух часовой контрольной работы. Результаты (ВК) проставляются в ведомость в деканате.

Пример заданий входного контроля

1. $3x + 7 = 11 \Rightarrow x = ?$
2. $\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt{a^3} = a^p \Rightarrow p = ?$
3. 5% от 820 = ?
4. $x^2 - 9x + 20 = 0 \Rightarrow x = ?$
5. $a^2 - 2ab + b^2 = ?$
6. Решить неравенство: $\frac{1}{1-x} \geq 1$.
7. Привести график функции: $y = 2x - 5$.
8. $\left(\frac{1}{8}\right)^x = 2 \Rightarrow x = ?$
9. $\log_4 2 = ?$
10. $\lg x + 2 \lg 2 = -1 \Rightarrow x = ?$
11. $4^{\log_{\sqrt{6}} 2} = ?$
12. Решить неравенство: $\log_{\frac{1}{4}}(x-3) \leq 1$.
13. Привести график ф-и: $y = \cos x$.
14. Упростить: $\frac{1 + \cos 2x}{\sin 2x}$.
15. $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3}\right) = ?$
16. $\operatorname{tg} x = \sqrt{3} \Rightarrow x = ?$
17. $|x-1| = 2 \Rightarrow x = ?$
18. $(\sqrt{2x+1})' = ?$
19. $(\sin x + 2x^3)' = ?$
20. $\triangle ABC$, $\angle C = 90^\circ$, $\angle A = \alpha$, $AB = 5$, $CB = 3$. $\operatorname{tg} \alpha = ?$, $S_{\triangle} = ?$

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) выполняются по трем модулям в первом семестре и по трем модулям во втором семестре.

В первом семестре по первому модулю они выполняются с использованием методических указаний Чехунова Л.А., Филатов В.Н. «Линейная и векторная алгебра»/ Саратов, СГТУ. 1993. По второму модулю с использованием методических указаний Дихтярь М.Б., Альфиш Н.Ш. «Аналитическая геометрия»/ Саратов, СГТУ. 1993. По третьему модулю с использованием методических указаний

Паршков О.М., Куцемако А.Н. «Пределы. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения»/ Саратов, СГТУ. 1993.

Во втором семестре ИДЗ по первому модулю выполняются с использованием методических указаний Перегудов А.Б., Филатов В.Н. «Функция нескольких переменных»/ Саратов, СГТУ. 1996. По второму модулю с использованием методических указаний Бочкарева Т.А., Иванов В.А. «Неопределенный интеграл» / Саратов, СГТУ. 1993. По третьему модулю с использованием методических указаний Черный Д.Е., Бочкарев В.В. «Обыкновенные дифференциальные уравнения» / Саратов, СГТУ. 1993.

После правильного выполнения ИДЗ пишется двух часовой коллоквиум в форме контрольной работы по тематике модуля.

**Пример заданий коллоквиума первого семестра
по первому модулю «Линейная и векторная алгебра»**

1. Решить с помощью обратной матрицы систему уравнений

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

2. Перемножить матрицы $A \cdot B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = ?$

3. $\bar{a} \{1, -2, 3\}$, $\bar{b} \{3, 0, -1\}$. Коллинеарны ли векторы $\bar{c}_1 = 2\bar{a} + 4\bar{b}$ и $\bar{c}_2 = 3\bar{b} - \bar{a}$?

4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\bar{a} = \bar{p} + 2\bar{q}$ и $\bar{b} = 3\bar{p} - \bar{q}$, если $|\bar{p}| = 1$, $|\bar{q}| = 2$, угол $(\bar{p}, \bar{q}) = \pi/6$.

5. Вычислить высоту параллелепипеда, построенного на векторах $\overline{A_1 A_2}$, $\overline{A_1 A_3}$, $\overline{A_1 A_4}$, если за основание взят параллелограмм, построенный на первых двух векторах. При этом $A_1(1, 3, 6)$, $A_2(2, 2, 1)$, $A_3(-1, 0, 1)$ и $A_4(-4, 6, -3)$.

**Пример заданий коллоквиума первого семестра
по второму модулю «Аналитическая геометрия»**

1. Даны координаты вершин треугольника $A_1(-2, 4)$, $A_2(3, 1)$, $A_3(10, 7)$.

Требуется: а) построить уравнение высоты $L_{A_1 H}$; б) построить уравнение медианы $L_{A_2 M}$; в) найти точку пересечения прямых $L_{A_1 H}$ и $L_{A_2 M}$; г) найти расстояние $d_{A_1 - L_{A_2 - M}}$.

2. Даны параметры канонического эллипса (гиперболы) (линия L): эксцентриситет $\varepsilon = 0,6$ и точка $A(5, 0) \in L$. Требуется определить вид линии (эллипс или гипербола), найти все элементы линии: большую (действительную) полуось, малую (мнимую) полуось, полуфокусное расстояние, уравнения директрис (уравнения асимптот в случае гиперболы); сделать чертеж линии.

3. Даны четыре вершины пирамиды $A_1(3, -1, 2)$, $A_2(-1, 0, 1)$, $A_3(1, 7, 3)$, $A_4(8, 5, 8)$.

Требуется: а) построить уравнение плоскости $S_{A_1 A_2 A_3}$; б) построить уравнение прямой

$L_{A_1 A_4}$; в) найти $\sin(L_{A_1 A_4}; S_{A_1 A_2 A_3})$; г) найти $\cos(XOZ; S_{A_1 A_2 A_3})$; д) найти расстояние $d_{A_4 - S_{A_1 A_2 A_3}}$.

**Пример заданий коллоквиума первого семестра
по третьему модулю «Пределы, производная»**

Найти пределы, не используя и используя правило Лопиталя:

1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$; 2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{5x+1} - 4}{x^2 + 2x - 15}$; 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x - \sin x}{5x}$.

Найти $\frac{dy}{dx} = y'_x$: 4. $y = e^{\operatorname{ctg}^3 \frac{1}{x}}$; 5. $y = (\operatorname{tg} 3x)^{\sin 3x}$; 6. $y \sin x - \cos y = x$.

7. Найти $y'_x = ?$, $y''_{xx} = ? \rightarrow \begin{cases} x = 5 \cos^2 t, \\ y = 3 \sin^2 t. \end{cases}$

**Пример заданий коллоквиума второго семестра
по первому модулю «Функция нескольких переменных»**

1. Найти полный дифференциал функции: 2. Найти вторые частные производные

от функции: $z = e^{x^2 - y^2}$,

убедиться, что $z''_{xy} = z''_{yx}$.

$$z = \ln \left(y^2 - \frac{1}{e^x} \right).$$

3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции: $z = 3x + y - xy$, в области \bar{D} , ограниченной линиями $y = x$, $y = 4$, $x = 0$.

4. Найти градиент скалярного поля $z = x^2 + y^2 + xy$ и производную скалярного поля по направлению вектора $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j}$ в точке $A(1, 1)$.

**Пример заданий коллоквиума второго семестра
по второму модулю «Интегралы»**

Вычислить интегралы:

1. $\int \frac{\operatorname{arctg}^3 x}{1+x^2} dx$; 2. $\int x \cdot \cos x dx$; 3. $\int \frac{(x+4)}{x^2 + 6x + 10} dx$;

4. $\int \frac{6x^2 + 22x + 18}{(x+1)(x^2 + 5x + 6)} dx$; 5. $\int \sin^2 x \cos^2 x dx$.

**Пример заданий коллоквиума второго семестра
по третьему модулю «Дифференциальные уравнения»**

1. Найти общее решение уравнения: $(x - y) y dx = x^2 dy$.

2. Найти общее решение уравнения: $x^2 y' - 2x y = 3$.

3. Найти решение начальной задачи: $\begin{cases} y'' - 3y' + 2y = -\sin x - 7 \cos x, \\ y(0) = 2, \quad y'(0) = 7. \end{cases}$

После выполнения заданий коллоквиума по модулю, проводится собеседование со студентом, где рассматриваются вопросы теоретического плана, по итогам которого решается вопрос зачисления того или иного модуля. По зачитании всех трех модулей в первом семестре положительно решается вопрос с зачетом за семестр.

Экзаменационные вопросы

Экзамен по предмету проводится во втором семестре на компьютерах в тестовой форме. Тесты размещены на сайте СГТУ в системе тестирования АСТ-тест. За 40 минут требуется ответить на 20 вопросов. 40-70% правильных ответов оцениваются на удовлетворительно, 75-90% правильных ответов - на хорошо, 95-100% - на отлично. В случае, если впечатления текущей успеваемости и экзаменационного тестирования существенно расходятся, возможно дополнительное собеседование с целью повышения оценки.

14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20%.

В процессе преподавания дисциплины «Линейная алгебра» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (с использованием компьютерных технологий при выполнении текущих и индивидуальных заданий).

При проведении лекционных занятий по дисциплине преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения.

| Вид занятия | Тема занятия | Вид интерактивного метода обучения |
|--------------------|------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| I семестр | | |
| Лекция 3 | Системы линейных уравнений. | Проблемная лекция. Преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает студентов в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний. |

| 1 | 2 | 3 |
|-------------------------|--|--|
| Лекция 9 | Поверхности второго порядка. | Лекция-визуализация. В данном типе лекции передача преподавателем информации студентам сопровождается показом различных рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм и т.п. с помощью ТСО и ЭВМ (слайды, видеозапись, дисплеи и т.д.) |
| Практическое занятие 4 | Решение систем линейных уравнений. | Дискуссия – публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями, суждениями, идеями или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы. Ее существенными чертами являются сочетание взаимодополняющего диалога и обсуждения-спора, столкновение различных точек зрения, позиций. |
| Практическое занятие 11 | Задачи на плоскость и прямую | Метод проектов – система обучения, при которой учащиеся приобретают знания и умения в процессе самостоятельного планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов. Проект – это комплекс поисковых, исследовательских, расчетных, графических и других видов работ, выполняемых учащимися самостоятельно, но под руководством преподавателя, с целью практического или теоретического решения значимой проблемы. |
| Практическое занятие 17 | Исследование функций | Дискуссия. |
| II семестр | | |
| Лекция 3 | Экстремум функции нескольких переменных. | Лекция-диалог. Содержание подается через серию вопросов, на которые студенты должны отвечать непосредственно в ходе лекции. |
| Лекция 5 | Методы интегрирования. | Лекция-визуализация. |
| Лекция 12 | Дифференциальные уравнения первого порядка | Дискуссия. |
| Практическое занятие 7 | Методы вычисления неопределенных интегралов | Дискуссия. |
| Практическое занятие 12 | Геометрические задачи с исп. определенного интеграла. | Дискуссия. Метод проектов. |
| Практическое занятие 1 | Решение диф. уравнений первого порядка | Дискуссия. |

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная литература.

1. Воеводин В. В. Линейная алгебра : учеб.пособие / В. В. Воеводин. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 416 с.
2. Александров П. С. Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры с приложением собрания задач, снабженных решениями, составленного А. С. Пархоменко : учебник / П. С. Александров. - СПб.; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 912с.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: в 2 т. : учеб. пособие для втузов / Н. С. Пискунов - М.: Интеграл-Пресс, 2006.
4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие для втузов/под ред. Н.В. Ефимова. – 17-е издание, стереотип. – СПб.: Профессия, 2007. - 200 с.
5. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - М.: АСТ: Астрель; Владимир: ВКТ, 2008. - 495 с.

2. Дополнительная литература

6. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Ч. 1, 2 (под редакцией А.Б.Рябушко). – Минск, Высшая школа – 1992.
7. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по модулям на темы: линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, пределы, производная, неопределенный интеграл, определенный интеграл, функции нескольких переменных, обыкновенные дифференциальные уравнения. – СГТУ, 1993-2001 г.г.
8. Проскуряков И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учеб. пособие / И. В. Проскуряков. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. –480с.
9. Филатов В.Н. Высшая математика 1 (Методическое пособие по курсу) Саратов, СГТУ, 2005 г.г.
10. Филатов В.Н. Высшая математика 2 (Методическое пособие по курсу) Саратов, СГТУ, 2006 г.г.
11. Филатов В.Н. Высшая математика 3 (Методическое пособие по курсу) Саратов, СГТУ, 2007 г.г.

3. Периодические издания

Периодические издания не используются.

4. Интернет ресурсы

1. Информационная образовательная среда ИОС СГТУ.
2. Сайт <http://xplusy.isnet.ru>—Математика для студентов содержит множество ссылок на различные сайты с лекциями, учебниками и электронными учебниками по математике.

16. Материально-техническое обеспечение

Для чтения лекций требуется аудитория с персональным компьютером и проектором с экраном. При этом необходимо наличие обычной доски под мел или маркер. Необходимое программное обеспечение: *WINDOWS, Microsoft Office PowerPoint, Mathcad.*

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная литература.

1. Воеводин В. В. Линейная алгебра : учеб.пособие / В. В. Воеводин. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 416 с.
2. Александров П. С. Лекции по аналитической геометрии, дополненные необходимыми сведениями из алгебры с приложением собрания задач, снабженных решениями, составленного А. С. Пархоменко : учебник / П. С. Александров. - СПб.; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 912с.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: в 2 т. : учеб. пособие для втузов / Н. С. Пискунов - М.: Интеграл-Пресс, 2006.
4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие для втузов/под ред. Н.В. Ефимова. – 17-е издание, стереотип. – СПб.: Профессия, 2007. - 200 с.
5. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - М.: АСТ: Астрель; Владимир: ВКТ, 2008. - 495 с.

2. Дополнительная литература

6. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Ч. 1, 2 (под редакцией А.Б.Рябушко). – Минск, Высшая школа – 1992.
7. Проскуряков И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учеб. пособие / И. В. Проскуряков. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. –480с.
8. Филатов В.Н. Высшая математика 1 (Методическое пособие по курсу) Саратов, СГТУ, 2005 г.г.
9. Филатов В.Н. Высшая математика 2 (Методическое пособие по курсу) Саратов, СГТУ, 2006 г.г.
10. Филатов В.Н. Высшая математика 3 (Методическое пособие по курсу) Саратов, СГТУ, 2007 г.г.

3. Периодические издания

Периодические издания не используются.

4. Интернет ресурсы

3. Информационная образовательная среда ИОС СГТУ.
4. Сайт <http://xplusy.isnet.ru>–Математика для студентов содержит множество ссылок на различные сайты с лекциями, учебниками и электронными учебниками по математике.