



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**СОГЛАСОВАНО**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Руководитель ОП  
\_\_\_\_\_ Н.С. Поготовкина

Зав. кафедрой ТМиТТП  
\_\_\_\_\_ Н.С. Поготовкина

« 20 » мая 2019 г.

« 20 » мая 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

**Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов**

**Профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»**

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1-2  
лекции 72 час.  
практические занятия 72 час.  
лабораторные работы 00 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 8 / пр. 20 / лаб. 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 144 час.  
в том числе с использованием МАО 28 час.  
самостоятельная работа 18 час.(online)  
в том числе на подготовку к экзамену 54 час.  
контрольные работы (количество) 2  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет - семестр  
экзамен 1,2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора от 19.04.2016 № 12-13-718

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры транспортных машин и транспортно-технологических процессов, протокол № 9 от «20» мая 2019 г.

Заведующий (ая) кафедрой: канд. техн. наук Поготовкина Н.С.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа протокол № 9 от «08» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой Шепелева Р.П.  
Составители: Жигалкина Г.В.

Владивосток  
2019

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Математика»**

Дисциплина «Математика» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» и относится к дисциплинам базовой части учебного плана (Б1.Б.09).

Общая трудоемкость составляет 216 часов (6 зачётных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (72 часа), практические занятия (72 часа) и самостоятельная работа студентов (72 часа), включая контроль (54 часа). Форма промежуточной аттестации: 1, 2 семестр – экзамен. Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1-2 семестрах.

**Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Целями** освоения дисциплины «Математика» являются формирование и развитие личности студентов, их способностей к алгоритмическому и логическому мышлению, обучение основным математическим понятиям, а так же овладение современным математическим аппаратом, необходимым для изучения естественнонаучных и профессиональных дисциплин. Изучение курса способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

**Задачи дисциплины:**

- получение студентами знаний основных математических понятий, формул, утверждений и методов решения задач;
- формирование умений решать типовые математические задачи;
- формирование навыков владения математическим аппаратом применительно к решению прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности

**Сформировать у студентов навыки:**

- решения систем линейных алгебраических уравнений;

- геометрической работы с векторами;
- вычисления пределов;
- дифференцирования функции одной переменной;
- вычисления неопределенных и определенных интегралов;
- решения задач на приложения интегралов;
- решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными;
- работы со случайными событиями, вычисления характеристик случайных величин;
- вычисления выборочных точечных и интервальных оценок, построения гистограммы и полигона частот;
- выполнения логических действий, действий на множествах, проверки истинности высказывания;
- построения дерева решения, решения задачи линейного программирования.

Для успешного изучения дисциплины «Математика» у студентов должны быть сформированы предварительные компетенции, приобретенные в результате обучения в средней общеобразовательной школе:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность применять соответствующий математический аппарат.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-3</b> способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных,	Знает	основные понятия и методы матричного исчисления, теории определителей, методы решения систем; основные понятия и методы вычисления пределов, нахождения производных, вычисления интегралов; основные элементы векторной алгебры, комплексные числа, основные методы аналитической геометрии, методы решения дифференциальных уравнений

инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Умеет	применять математические методы линейной алгебры и математического анализа для решения типовых профессиональных задач; использовать математическую логику для формирования суждений по профессиональным проблемам; применять аналитическую геометрию и теорию дифференциального исчисления в профессиональных задачах
	Владеет	математическими методами решения естественнонаучных задач; методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач; методами анализа содержательной интерпретации полученных результатов

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Первый семестр (36/4час.)**

### **Раздел I. Векторная и линейная алгебра (12 час.)**

#### **Тема 1. Определители (2 час.)**

Определитель. Порядок определителя. Свойства определителей. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка. Миноры. Дополнительные миноры. Алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке и столбцу.

#### **Тема 2. Матрицы (2 час.)**

Матрицы. Классификация матриц. Линейные операции над матрицами, их свойства. Линейная зависимость и независимость матриц. Транспонирование матриц. Произведение матриц. Элементарные преобразования над матрицами. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Правило нахождения обратной матрицы. Ранг матрицы. Метод нулей и единиц нахождения ранга матрицы. Метод окаймляющих миноров нахождения ранга матрицы.

#### **Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений (2 час.)**

Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем линейных алгебраических уравнений. Матричная запись систем линейных алгебраических уравнений. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Крамера решения системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод решения системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений. Решение однородных систем линейных алгебраических уравнений.

#### **Тема 4. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. (2 час.)**

Векторы. Классификация векторов. Линейные операции над векторами, их свойства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис на

плоскости. Базис в пространстве. Декартова система координат. Радиус-вектор точки. Координаты точки. Проекция вектора на ось, ее свойства. Координаты вектора. Направляющие косинусы вектора. Длина вектора в координатах. Координаты точки, делящей отрезок в заданном отношении.

**Тема 5-6. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. (4 час.) Лекция проводится с применением метода активного обучения лекция-беседа (2 час.)**

Скалярное произведение векторов, его свойства. Физический смысл скалярного произведения векторов. Выражение скалярного произведения векторов через координаты сомножителей. Ориентация тройки векторов. Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл векторного произведения векторов. Физический смысл векторного произведения векторов. Выражение векторного произведения векторов через координаты сомножителей. Смешанное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения векторов. Выражение смешанного произведения векторов через координаты сомножителей.

## **Раздел II. Аналитическая геометрия(10 час.)**

### **Тема 7. Прямая на плоскости. (2 час.)**

Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой в отрезках. Каноническое уравнение прямой на плоскости. Параметрическое уравнение прямой на плоскости. Векторное уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две заданные точки. Уравнение прямой на плоскости по точке и вектору нормали. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом. Нормальное уравнение прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости.

### **Тема 8. Плоскость. (2 час.)**

Плоскость. Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Исследование общего уравнения. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение

плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости по двум точкам и вектору, коллинеарному плоскости.

Уравнение плоскости по точке и двум векторам, коллинеарным плоскости.

Уравнение плоскости по точке и вектору нормали. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.

**Тема 9. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. (2 час.) Лекция проводится с применением метода активного обучения лекция-беседа (2 час.)**

Прямая в пространстве. Параметрическое уравнение прямой в пространстве. Каноническое уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки. Общее уравнение прямой в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

**Тема 10. Кривые второго порядка. (2 час.)**

Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Оптические свойства кривых второго порядка. Построение линий. Полярная система координат.

**Тема 11. Поверхности второго порядка. (2 час.)**

Канонические уравнения поверхностей. Метод ортогональных сечений.

**Раздел III. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (14 час.)**

**Тема 12. Последовательность. Предел последовательности.**

**Функция. Предел функции (2 час.)**

Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки, интервал, отрезок. Последовательность. Предел последовательности. Понятие функции одной переменной. Основные свойства. Предел функции. Односторонние пределы.



**Тема 13. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции (2 час.)**

Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Основные эквиваленты. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва, их классификация.

**Тема 14-15. Производная функции одной переменной (4 час.)**

Производная, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.

Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков.

**Тема 16-17. Исследование функции одной переменной с помощью дифференциального исчисления (4 час.) Лекция проводится с применением метода активного обучения лекция-беседа (2 час.)**

Четность и нечетность функции. Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум функции одной переменной. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.

**Тема 18. Обзорное занятие (2 час.) Лекция проводится с применением метода активного обучения лекция-пресс конференция (2 час.)**

**Второй семестр (36/4 час.)**

**Раздел I. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (4 час)**

**Тема 1. Функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных (2 час.) Лекция проводится с применением метода активного обучения лекция-беседа (2 час.)**

Понятие функции нескольких переменных, область определения. Понятие предела функции двух переменных. Частные производные и частные дифференциалы функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных и полного дифференциала. Частные производные высших порядков.

### **Тема 2. Исследование функции двух переменных (2 час.)**

Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных в замкнутой области.

## **Раздел II. Интегрирование. (10 час)**

### **Тема 3. Неопределенный интеграл. (2 час.)**

Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла. Теорема о существовании неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы. Интегрирование с помощью таблицы.

### **Тема 4. Непосредственное интегрирование (2 час.)**

Сведение интеграла к табличному. Простейшие интегралы от тригонометрических функций. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Замена переменной в неопределенном интеграле.

### **Тема 5-6. Методы интегрирования (4 час.)**

Формула интегрирования по частям. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная подстановка.

### **Тема 7-8. Определенный интеграл (4 час.)**

Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла методом замены переменных. Вычисление определенного

интеграла методом интегрирования по частям. Геометрические приложения определённого интеграла. Физические приложения определённого интеграла.

### **Тема 9. Несобственный интеграл (2 час.)**

Несобственные интегралы первого. Несобственные интегралы второго рода. Исследование несобственных интегралов.

### **Тема 10. Криволинейные интегралы (2 час.)**

Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов с помощью определённых интегралов. Вычисление работы переменной силы. Нахождение потенциала векторного поля.

**Тема 11. Двойные и тройные интегралы (2 час.) Лекция проводится с применением метода активного обучения лекция-беседа (2 час.)**

Двойной интеграл. Его свойства. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной декартовой системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Геометрические и физические приложения двойного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объёмов тел, массы, статических моментов, моментов инерции и координат центра масс материальной пластины.

Тройной интеграл. Его свойства. Вычисление тройного интеграла в прямоугольной декартовой системе координат. Геометрические и физические приложения тройного интеграла: вычисление объёмов тел, массы, моментов инерции и координат центра масс тела.

## **Раздел III. Дифференциальные уравнения. Комплексные числа (14 час)**

### **Тема 12. Комплексные числа. (2 час.)**

Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы записи комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Геометрическое изображение комплексных чисел и действий с ними.

**Тема 13-14. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка (4 час.)**

Дифференциальные уравнения. Виды дифференциальных уравнений. Порядок дифференциальных уравнений. Частное и общее решение. Частный и общий интеграл. Постановка задачи Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными переменными. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.

**Тема 15. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка (2 час.)**

Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее решение дифференциальных уравнений высших порядков. Постановка задачи Коши для дифференциальных уравнений высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.

**Тема 16-17. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (4 час.) Лекция проводится с применением метода активного обучения лекция-беседа (2 час.)**

Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами по виду правой части. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений.

**Тема 18. Обзорное занятие (2 час.) Лекция проводится с применением метода активного обучения лекция-пресс конференция (2 час.)**

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практические занятия (36/10 час.)**

#### **Первый семестр**

#### **Раздел I. Векторная и линейная алгебра (12 час.)**

##### **Занятие 1. Определители. Вычисление определителей. (2 час.)**

1. Вычисление определителей второго порядка.
2. Вычисление определителей третьего порядка.
3. Свойства определителей.
4. Разложение определителей.
5. Минор.
6. Дополнительный минор.
7. Алгебраическое дополнение.
8. Метод понижения порядка (разложения определителя по какой-либо строке или столбцу).
9. Метод понижения порядка с предварительным получением нулей в строке или столбце.
10. Метод приведения определителя к треугольному виду.

##### **Занятие 2. Матрицы. Основные понятия и определения, действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг Матрицы. (2 час.)**

1. Элементы (компоненты) матрицы.
2. Размерность матрицы.
3. Классификация матриц.
4. Сумма матриц.
5. Произведение матрицы и числа.
6. Транспонирование матрицы.
7. Произведение матриц.
8. Обратная матрица.
9. Правило нахождения обратной матрицы.
10. Свойства обратной матрицы.

11. Решение матричных уравнений.
12. Ранг матрицы.
13. Методы нахождения ранга матрицы (Метод нулей и единиц и Метод окаймляющих миноров).

**Занятие 3. Системы линейных алгебраических уравнений. (2 час.)**

**Занятие проводится с применением метода активного обучения групповая консультация (2 час.)**

1. Основные понятия системы линейных алгебраических уравнений.
2. Исследование системы линейных алгебраических уравнений на совместность.
3. Формулы Крамера.
4. Матричный метод.
5. Метод Гаусса.
6. Решение систем однородных уравнений.

**Занятие 4. Векторы. Линейные операции над векторами. Базис. Декартова система координат. (2 час.)**

1. Построение линейной комбинации векторов на плоскости.
2. Линейная зависимость и независимость векторов
3. Выражение вектора через линейную комбинацию других векторов
4. Разложение вектора по базису
5. Действия с векторами в координатном представлении
6. Координаты точки
7. Длина вектора в координатах
8. Координаты точки, делящей отрезок в заданном отношении
9. Ортогональная проекция вектора на ось

**Занятие 5-6. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. (4 час.) Занятие проводится с применением метода активного обучения групповая консультация (2 час.)**

1. Скалярное произведение векторов, свойства.
2. Геометрический смысл скалярного произведения векторов.

3. Физический смысл скалярного произведения векторов.
4. Выражение скалярного произведения векторов через координаты сомножителей.
5. Правая и левая тройки векторов.
6. Векторное произведение векторов, свойства.
7. Геометрический смысл векторного произведения векторов.
8. Физический смысл векторного произведения векторов.
9. Выражение векторного произведения векторов через координаты сомножителей.
10. Смешанное произведение векторов.
11. Геометрический смысл смешанного произведения векторов.
12. Выражение смешанного произведения через координаты сомножителей.

## **Раздел II. Аналитическая геометрия (10 час.)**

### **Занятие 7. Прямая на плоскости. (2 час.)**

1. Нормальный и направляющий векторы прямой.
2. Общее уравнение прямой на плоскости.
3. Неполные уравнения прямой на плоскости.
4. Уравнение прямой на плоскости в отрезках.
5. Каноническое уравнение прямой на плоскости.
6. Направляющие косинусы прямой.
7. Параметрическое уравнение прямой на плоскости
8. Параметрическое уравнение прямой на плоскости
9. Векторное уравнение прямой на плоскости
10. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две заданные точки
11. Уравнение прямой на плоскости по точке и вектору нормали
12. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом
13. Нормальное уравнение прямой на плоскости
14. Расстояние от точки до прямой на плоскости
15. Угол между двумя прямыми на плоскости
16. Условие параллельности двух прямых на плоскости

17. Условие перпендикулярности двух прямых на плоскости

**Занятие 8-9. Плоскость и прямая в пространстве. (4 час.) Занятие проводится с применением метода активного обучения групповая консультация (2 час.)**

1. Плоскость
2. Нормальный вектор плоскости
3. Общее уравнение плоскости
4. Неполные уравнения плоскости
5. Уравнение плоскости в отрезках
6. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки
7. Уравнение плоскости по двум точкам и вектору, коллинеарному плоскости
8. Уравнение плоскости по одной точке и двум векторам, коллинеарным плоскости
9. Уравнение плоскости по точке и вектору нормали
10. Нормальное уравнение плоскости
11. Расстояние от точки до плоскости
12. Угол между двумя плоскостями
13. Условие параллельности двух плоскостей
14. Условие перпендикулярности двух плоскостей
15. Прямая в пространстве
16. Нормальный вектор прямой
17. Единичный вектор нормали
18. Нормаль к прямой
19. Направляющий вектор прямой
20. Параметрическое и векторно-параметрическое уравнение прямой в пространстве
21. Каноническое уравнение прямой в пространстве
22. Направляющие косинусы прямой
23. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две точки



24. Общие уравнения прямой в пространстве
25. Расстояние от точки до прямой в пространстве
26. Угол между двумя прямыми в пространстве
27. Условие параллельности двух прямых в пространстве
28. Условие перпендикулярности двух прямых на плоскости
29. Взаимное расположение прямой и плоскости
30. Контрольная работа «Линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия»

**Занятие 10. Недекартовы системы координат. Кривые второго порядка. (2 час.)**

1. Преобразования системы координат.
2. Параллельный перенос
3. Кривые в полярной системе координат
4. Алгебраическая линия второго порядка
5. Эллипс
6. Гипербола
7. Парабола
8. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду

**Занятие 11. Поверхности второго порядка. (2 час.)**

1. Цилиндрические поверхности
2. Эллиптический цилиндр
3. Гиперболический цилиндр
4. Параболический цилиндр
5. Эллиптические поверхности
6. Эллипсоид
7. Сфера
8. Гиперболические поверхности
9. Однополостный гиперболоид
10. Двуполостный гиперболоид
11. Параболические поверхности

12. Гиперболический параболоид
13. Конические поверхности
14. Конус второго порядка
15. Метод параллельных сечений

**Раздел III. Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной (14 час.)**

**Занятие 12-13. Последовательность. Предел последовательности. Функция. Предел функции (4 час.)** Занятие проводится с применением метода активного обучения групповая консультация (2 час.)

1. Абсолютная величина действительного числа.
2. Последовательность.
3. Предел последовательности.
4. Функция одной переменной.
5. Предел функции.
6. Односторонние пределы.
7. Замечательные пределы.
8. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
9. Сравнение бесконечно малых. Основные эквивалентности.

**Занятие 14. Непрерывность функции (2 час.)**

1. Непрерывность функции.
2. Точки разрыва первого рода.
3. Точки разрыва второго рода.
4. Построение графиков.

**Занятие 15-16. Производная. Дифференцирование функции одной переменной (4 час.)** Занятие проводится с применением метода активного обучения групповая консультация (2 час.)

1. Производная, ее геометрический и физический смысл.
2. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой.
3. Правила дифференцирования.
4. Дифференцирование сложной функции.

5. Дифференцирование функции, заданной параметрически и неявно.
6. Дифференциал функции, его геометрический смысл.
7. Производные и дифференциалы высших порядков.

**Занятие 17. Исследование функции с помощью дифференциального исчисления (2 час.) Занятие проводится с применением метода активного обучения групповая консультация (2 час.)**

1. Четность и нечетность функции.
2. Промежутки возрастания и убывания функции.
3. Экстремумы функции.
4. Наибольшее и наименьшее значение функции.
5. Выпуклость и вогнутость.
6. Точки перегиба.
7. Асимптоты.
8. Прием ИДЗ «Дифференцирование функции одной переменной».

**Занятие 18. Обзорное занятие (2 час.)**

## **Второй семестр (36/10 час)**

**Раздел I. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (4 час)**

**Занятие 1-2. Функции нескольких переменных. Дифференцирование функций нескольких переменных. Исследование функций двух переменных (4 час.) Занятие проводится с применением метода активного обучения групповая консультация (2 час.)**

1. Частные производные и частные дифференциалы функции нескольких переменных.
2. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
3. Частные производные высших порядков.
4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
5. Экстремумы функции двух переменных.
6. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных.

**Раздел II. Интегрирование. (10 час)**

**Занятие 3-6. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования (8 час.)** Занятие проводится с применением метода активного обучения  
**групповая консультация (2 час.)**

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл, свойства.
2. Табличные интегралы.
3. Метод непосредственного интегрирования.
4. Замена переменной в неопределенном интеграле.
5. Интегрирование по частям.
6. Интегрирование рациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических функций.
8. Интегрирование иррациональных функций.
9. Прием ИДЗ «Неопределенный интеграл»

**Занятие 7-9. Определенный интеграл. Несобственный интеграл (6 час.)** Занятие проводится с применением метода активного обучения  
**групповая консультация (2 час.)**

1. Определенный интеграл и его свойства.
2. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Вычисление определенного интеграла методом замены переменных.
4. Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям.
5. Геометрические приложения определённого интеграла.
6. Физические приложения определенного интеграла.
7. Несобственные интегралы первого и второго рода.
8. Исследование несобственных интегралов.
9. Прием ИДЗ «Определенный интеграл и его приложения».

**Занятие 10. Криволинейные интегралы (2 час.)**

1. Криволинейный интеграл второго рода, свойства.
2. Вычисление криволинейного интеграла.
3. Вычисление работы с помощью криволинейного интеграла.

4. Независимость криволинейного интеграла второго рода от линии интегрирования.
5. Нахождение функции по ее полному дифференциалу.

**Занятие 11. Двойной интеграл. Тройной интеграл (2 час.) Занятие проводится с применением метода активного обучения групповая консультация (2 час.)**

1. Двойной и тройной интегралы, их свойства.
2. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной декартовой системе координат.
3. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.
4. Геометрические приложения двойного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел.
5. Физические приложения двойного интеграла: вычисление массы, статических моментов, моментов инерции и координат центра масс материальной пластины.
6. Вычисление тройного интеграла в прямоугольной декартовой системе координат.
7. Геометрические и физические приложения тройного интеграла: вычисление объёмов тел, массы, моментов инерции и координат центра масс тела.
8. Экспресс-контроль «Криволинейный, двойной и тройной интегралы».

**Раздел III. Дифференциальные уравнения. Комплексные числа (14 час)**

**Занятие 12. Комплексные числа. (2 час.)**

1. Запись комплексного числа в алгебраической, тригонометрической, показательной форме, формулы связи между ними.
2. Алгебраические действия на комплексных числах.
3. Геометрическое изображение комплексного числа и действий.
4. Индивидуальное домашнее задание «Комплексные числа».

**Занятие 13-14. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка (4 час.) Занятие проводится с применением метода активного обучения групповая консультация (2 час.)**

1. Дифференциальные уравнения.
2. Виды дифференциальных уравнений.
3. Порядок дифференциальных уравнений.
4. Частное и общее решение. Частный и общий интеграл.
5. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными.
6. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
8. Уравнение Бернулли.

**Занятие 15. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка (2 час.)**

1. Дифференциальные уравнения высших порядков.
2. Общее решение дифференциальных уравнений высших порядков.
3. Решение задачи Коши.
4. Типы дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.

**Занятие 16-17. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (4 час.) Занятие проводится с применением метода активного обучения групповая консультация (2 час.)**

1. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
3. Общее решение. Решение задачи Коши.
4. Метод подбора частного решения по виду правой части.
5. Метод вариации произвольной постоянной.
6. Контрольная работа «Обыкновенные дифференциальные уравнения».

## Занятие 18. Обзорное занятие (2 час.)

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
<b>Первый семестр</b>				
1	1-11 недели	Подготовка к контрольной работе «Линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия»	2	Проверка практического задания Контрольная работа
2	7 неделя	Подготовка к коллоквиуму «Векторная алгебра»	2	коллоквиум
3	10 неделя	Подготовка к коллоквиуму «Аналитическая геометрия»	2	коллоквиум
4	13 неделя	Экспресс-контроль «Пределы и непрерывность»	1	Проверка практического задания Контрольная работа
5	14-17 недели	Практическое задание «Дифференцирование функции одной переменной»	2	Проверка практического задания Защита работы
<b>Второй семестр</b>				
1	1-2 недели	Практическое задание «Частные производные»	1	Проверка практического задания
2	3-6 недели	Практическое задание «Неопределенный интеграл».	2	Отчет Защита работы
3	7-9 недели	Практическое задание «Определенный интеграл и его приложения»	2	Проверка практического задания
4	10-11 недели	Подготовка к работе экспресс-контроль «Кратные интегралы»	1	Проверка практического задания Контрольная работа
5	12 неделя	Практическое задание «Комплексные числа»	1	Проверка практического задания
6	13-17 недели	Подготовка к контрольной работе «Дифференциальные уравнения»	2	Проверка практического задания Контрольная работа

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины организована следующими формами:

- подготовки к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- выполнение практического задания (ПЗ);
- изучение рекомендуемой литературы;

– изучение онлайн курсов.

Подготовка к практическим занятиям состоит в изучении отдельных тем дисциплины, изучении теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе. При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. На практических занятиях рассматриваются решения типовых задач, приведенных в задачниках.

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, при повторении основных теоретических вопросов и методов решения типовых заданий изученного раздела. Подготовка к контрольной работе и работе экспресс-контроль включает в себя, помимо изучения рекомендуемой литературы, выполнение Практического задания (ПЗ).

### **Методические указания по выполнению ПЗ**

ПЗ выбираются из учебного пособия для инженерно-технических специальностей вузов «Сборник индивидуальных заданий по высшей математике», ч. 1, 2, 3 [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др

Подготовка к контрольной работе «Линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия» состоит из следующих заданий включенных в ПЗ: ИДЗ 1.1, ИДЗ 1.2, ИДЗ 2.1, ИДЗ 2.2, ИДЗ 3.1, ИДЗ 3.2, ИДЗ 4.1, ИДЗ 4.2.

Экспресс-контроль «Пределы и непрерывность» включает ИДЗ 5.1, ИДЗ 5.2.

ПЗ «Дифференцирование функции одной переменной» составляется из ИДЗ 6.1, ИДЗ 6.2, ИДЗ 6.3, ИДЗ 6.4.

ПЗ «Частные производные» состоит из ИДЗ 10.1, ИДЗ 10.2.

ПЗ «Неопределенный интеграл» составляется из ИДЗ 8.1, ИДЗ 8.2, ИДЗ 8.3, ИДЗ 8.4.

ПЗ «Комплексные числа» представлена в назначениях ЭУК «Математика».



Подготовка к контрольной работе «Дифференциальные уравнения» состоит из четырех домашних работ: ИДЗ 11.1, ИДЗ 11.2, ИДЗ 11.3, ИДЗ 11.4.

ПЗ «Определенный интеграл и его приложения» состоит из ИДЗ 9.1, ИДЗ 9.2.

Подготовка к работе экспресс-контроль «Кратные интегралы» составляется из ИДЗ 13.1, ИДЗ 13.2, ИДЗ 13.3.

В сборнике индивидуальных заданий по высшей математике приведены не только тексты заданий, но и краткий теоретический материал и решения типовых вариантов ИДЗ.

### **Основные требования к оформлению ПЗ**

Студент выполняет ПЗ на листах формата А4 аккуратным почерком от руки или с использованием технических средств.

Каждое выполненное задание должно сопровождаться полным текстом его условия и теоретическим материалом, обосновывающим подробное решение без опускания промежуточных расчетов, которые невозможно выполнить устно.

ПЗ должны иметь титульный лист, оформленный в соответствии с образцом.

Контроль СРС, а так же индивидуальная работа со студентами осуществляется в форме проверки ПЗ и консультаций по дисциплине, проводимых преподавателем в соответствии с личным графиком.

### **Порядок сдачи ПЗ и их оценка**

ПЗ выполняются студентами в соответствии с рейтинг-планом выполнения самостоятельной работы по дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, указанное в рейтинг-плане дисциплины которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке ПЗ учитываются полнота содержания выполненной работы, правильность выполнения заданий, умение теоретически обосновать выбор

формулы и правильно применить формулу, грамотность оформления. Студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя. Оценка уменьшается на 10% при отсутствии теоретического обоснования решения, на 20%, если допущены ошибки не более чем в 30% заданий. Работа не зачтена, если выполнены менее 50% заданий.

### Изучение онлайн курсов

Изучение онлайн курсов студенты осуществляют самостоятельно зарегистрировавшись на сайте open.edu и выбрав в первом семестре курс «Математический анализ. Теория функций одной переменной» во втором семестре «Математический анализ. Интегрирование и функции многих переменных». По окончании курсов студенты проходят итоговое тестирование в режиме прокторинга. Примерный вариант итогового тестирования по онлайн курсу приведен в ФОС.

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Раздел 1. Векторная и линейная алгебра	ОПК-3	знает основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления	конспект (ПР-7) ПЗ по разделу (ПР-12)	1-38 вопросы для подготовки к экзамену 1 семестр
		ОПК-3	умеет применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых математических задач векторной алгебры и аналитической	коллоквиум (УО-2) «Векторная алгебра»	1-11 задачи для подготовки к экзамену, практические задания по разделу в экзаменационном билете

			геометрии, дифференциального и интегрального исчисления		
		ОПК-3	владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач	контрольная работа (ПР-2) «Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия»	примерный вариант КР Экзамен
	Раздел 2. Аналитическая геометрия	ОПК-3	знает	конспект (ПР-7) ПЗ по разделу (ПР-12)	39-65 вопросы для подготовки к экзамену 1 семест
ОПК-3		умеет	коллоквиум(УО-2) «Аналитическая геометрия»	12-16 задачи для подготовки к экзамену, практические задания по разделу в экзаменационном билете	
ОПК-3		владеет	контрольная работа (ПР-2) «Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия»	примерный вариант КР Экзамен	
	Раздел 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-3	знает	конспект (ПР-7) ПЗ по разделу (ПР-12)	66-86 вопросы для подготовки к экзамену 1 семестр, примерные задания для защиты ПЗ
ОПК-3		умеет	экспресс-контроль (ПР-2) «Пределы и непрерывность»	примерный вариант ЭКР «Пределы и непрерывность»	
ОПК-3		владеет	контрольная работа (ПР-2)	примерный вариант КР Экзамен	

Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОПК-3	знает	конспект (ПР-7)	вопросы 1-5 из перечня вопросов для подготовки к экзамену 2 семестр
	ОПК-3	умеет	ПЗ по разделу (ПР-12)	практические задания по разделу в экзаменационном билете
	ОПК-3	владеет		Экзамен
Раздел 2. Интегрирование	ОПК-3	знает	конспект (ПР-7)	6-33 вопросы для подготовки к экзамену 2 семестр
	ОПК-3	умеет	ПЗ по разделу(ПР-12)	Практические задания по разделу в экзаменационном билете
	ОПК-3	владеет	экспресс-контроль (ПР-2) «Кратные интегралы»	примерные практические задания для защиты ПЗ Экзамен
Раздел 3. Дифференциальные уравнения. Комплексные числа	ОПК-3	знает	конспект (ПР-7)	34-43 вопросы для подготовки к экзамену 2 семестр
	ОПК-3	умеет	ПЗ по разделу(ПР-12)	Практические задания по разделу в экзаменационном билете
	ОПК-3	владеет	контрольная работа (ПР-2) «Обыкновенные дифференциальные уравнения»	Примерный вариант КР Экзамен

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. Москва: Физматлит, 2015. 384 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854393>
2. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 1. Москва: Физматлит, 2014. 216 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854317>

3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для технических вузов [в 2 т.]: т. 1. Москва, Интеграл-Пресс, 2010. 415 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684800&theme=FEFU>

4. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. в 3 ч. : ч. 1 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Академкнига, 2013г., 270 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65408](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65408)

5. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. в 3 ч. : ч. 2 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Академкнига, 2013 г., 352 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65409](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65409)

6. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов, в 3 ч. : ч. 3 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Академкнига, 2013 г., 288 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65410](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65410)

7. Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Господариков, Е. А. Карпова, О. Е. Карпухина, С. Е. Мансурова ; под ред. А. П. Господариков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 105 с.

<http://www.iprbookshop.ru/71687.html>

8. Высшая математика. Том 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной и его приложения [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Господариков, И. А. Волынская, О. Е. Карпухина [и др.] ; под ред. А. П. Господариков. — Электрон. текстовые

данные. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 104 с.

<http://www.iprbookshop.ru/71688.html>

### **Дополнительная литература**

1. Шипачев В.С. Высшая математика. Москва, ИНФА-М, 2018. 479 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=945790>
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Москва, Айрис-пресс, 2014. 603 стр.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:747767&theme=FEFU>
3. Заболотский В.С., Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебный комплекс: учебное пособие. Владивосток: Издательский дом Дальневосточного федерального университета, 2013 г., 309 стр.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:693872&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. mathportal.net – образовательный математический сайт создан для помощи студентам, желающим самостоятельно изучать и сдавать экзамены по высшей математике.
2. exponenta.ru – образовательный математический сайт для студентов, изучающих высшую математику (задачи с решениями, справочная информация по математике).
3. stu.sernam.ru – научная библиотека служит для получения быстрого и удобного доступа к информации естественно-научных изданий.
4. [znanium.com](http://znanium.com) – электронно-библиотечная система, содержит полные тексты учебников и учебных пособий, входящих в списки основной и дополнительной литературы.

1. Научная электронная библиотека НЭБ

<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»  
<http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М» <http://znanium.com/>
5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог  
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/resource>
7. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Не предусмотрено использование данных ресурсов.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для успешного освоения дисциплины «Математика» основными формами обучения студента являются: изучение теоретического материала дисциплины на лекциях, в том числе с использованием компьютерных технологий; закрепление теоретического материала и решение задач по изучаемой теме на практических занятиях; самостоятельная работа над учебным материалом, которая состоит из следующих элементов: изучение материала по конспектам лекций, учебникам или учебным пособиям, решение типовых задач дисциплины в ходе выполнения Практических заданий (ПЗ) и контрольных работ.

Основная цель аудиторных занятий – систематизация и структурирование знаний студента, рассмотрение наиболее важных и проблемных частей курса. Аудиторные занятия преимущественно носят обзорный и направляющий характер. Самостоятельная работа играет немаловажную роль в изучении дисциплины.

Первым этапом изучения дисциплины и отдельных ее разделов является работа с конспектом и рекомендуемой литературой. Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы. При работе с конспектом и литературой важно начать знакомство с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач раздела курса и попытаться решить аналогичные задания самостоятельно, выполняя ПЗ. После изучения одного раздела курса, можно переходить к следующему.

При работе с электронным учебным курсом студент может обратиться к прилагающимся конспектам лекций, где приведены не только теоретические сведения, но и приведены практические примеры. Благодаря систематической самостоятельной работе и своевременному выполнению ПЗ, подготовке к контрольной работе и ее успешному выполнению, студент имеет возможность получить экзаменационную оценку по рейтингу.

Завершающим этапом изучения дисциплины «Математика» является экзамен. Если по результатам рейтинга студент не получил оценку по экзамену, он имеет шанс либо довыполнить недостающие мероприятия рейтинга, либо сдавать экзамен. На экзамене выясняется уровень усвоения базовых теоретических и практических вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. Определения, теоремы, утверждения и т.п. должны формулироваться точно и с пониманием, решение задач в простейших случаях должны выполняться без ошибок и уверенно. Только при выполнении этих условий знания и умения студента могут быть признаны удовлетворяющими требованиям ОС ВО ДВФУ.



## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции по дисциплине «Математика» проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным оборудованием. Для организации самостоятельной работы студенты также пользуются собственными персональными компьютерами и читальными залами научной библиотеки ДВФУ.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Мультимедийная аудитория (Е426, Е427)	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м <sup>2</sup> , Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	баллы	
ОПК-3 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе	знает (пороговый уровень)	основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач векторной алгебры и аналитической	знание понятия определителя, матрицы, системы; знание определения вектора, виды линий на плоскости и в пространстве;	способность вычислить определитель; способность работать с матрицами; способность выполнять	62-74

использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата		геометрии, дифференциального и интегрального исчисления	знание основных понятий пределов; знание таблицы производных; знание таблицы интегралов, понятие определенного интеграла, представление о кратных интегралах; типы дифференциальных уравнений	элементарные действия с векторами; способность построить линию; способность выявлять неопределенность; способность вычислять простейшие производные, интегралы; способность определить тип уравнения.	
	умеет (продвинутой уровень)	применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых математических задач векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления	умение вычислять обратную матрицу; умение вычислять скалярное, векторное и смешанное произведения; умение написать уравнение линий по известным параметрам; умение вычислять пределы; умение вычислять производные и интегралы; умение решать дифференциальные уравнения	способность решать системы линейных уравнений; способность вычислить скалярное, векторное и смешанное произведения; способность написать уравнение и построить линию; способность раскрывать неопределенность; способность правильно применять методы интегрирования; способность находить решение задачи Коши	75-84
	владеет (высокий уровень)	навыками самостоятельного выбора метода решения задач векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач	владение методами решения систем, навыками решения профессиональных задач методами аналитической геометрии; владение методами вычисления пределов; техникой применения дифференциального исчисления в исследовании функций и построении графика; навыками вычисления геометрических и физических	способность анализировать решение системы; способность вычислить работу, момент силы и грамотно проанализировать их; способность составить уравнение линии и построить область; способность исследовать функцию на непрерывность; способность применять дифференциальное исчисление к	85-100

			приложений интегралов; владение техникой составления дифференциальных уравнений реальных процессов	исследованию функций; способность применять интегралы в решении профессиональных задач; способность составить дифференциальное уравнение, найти решение задачи Коши и сделать вывод.	
--	--	--	--	--	--

### **Шкала измерения уровня сформированности компетенций**

Итоговый балл	1-61	62-74	75-84	85-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 (незачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация и текущий контроль по дисциплине осуществляется с использованием online курса , прокторинга и экзамена в первом и втором семестрах.

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится в письменном виде в форме выполнения письменных заданий. При необходимости, студент устно поясняет выполненные не полностью ответы.

#### ***Перечень вопросов для подготовки к экзамену***

## *Первый семестр*

1. Определитель. Порядок определителя. Свойства определителей (доказательство свойств).
2. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.
3. Минор. Алгебраическое дополнение.
4. Разложение определителя по строке и столбцу.
5. Матрицы. Классификация матриц.
6. Линейные операции над матрицами, их свойства.
7. Транспонирование матриц.
8. Произведение матриц.
9. Элементарные преобразования над матрицами.
10. Обратная матрица, ее свойства. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
11. Правило нахождения обратной матрицы.
12. Ранг матрицы. Метод нулей и единиц нахождения ранга матрицы.
13. Системы линейных алгебраических уравнений.
14. Матричная запись систем линейных алгебраических уравнений.
15. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
16. Метод Крамера решения системы линейных алгебраических уравнений.
17. Матричный метод решения системы линейных алгебраических уравнений.
18. Метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений.
19. Векторы. Классификация векторов. Линейные операции над векторами, их свойства.
20. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис.
21. Декартова система координат.
22. Радиус-вектор точки. Координаты точки. Координаты вектора.
23. Направляющие косинусы вектора.
24. Длина вектора в координатах.

25. Деление отрезка в заданном отношении.
26. Проекция вектора на ось, ее свойства.
27. Угол между двумя векторами.
28. Скалярное произведение векторов, его свойства.
29. Физический смысл скалярного произведения векторов.
30. Выражение скалярного произведения векторов в координатной форме.
31. Ориентация тройки векторов.
32. Векторное произведение векторов, его свойства.
33. Геометрический смысл векторного произведения векторов.
34. Физический смысл векторного произведения векторов.
35. Выражение векторного произведения векторов в координатной форме.
36. Смешанное произведение векторов, его свойства.
37. Геометрический смысл смешанного произведения векторов.
38. Выражение смешанного произведения векторов в координатной форме.
39. Общее уравнение прямой на плоскости.
40. Неполные уравнения прямой на плоскости.
41. Уравнение прямой на плоскости в отрезках.
42. Каноническое уравнение прямой на плоскости.
43. Параметрическое уравнение прямой на плоскости.
44. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две заданные точки.
45. Уравнение прямой на плоскости по точке и вектору нормали.
46. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом.
47. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
48. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости.
49. Плоскость. Общее уравнение плоскости.
50. Исследование уравнения плоскости.
51. Уравнение плоскости в отрезках.
52. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
53. Уравнение плоскости по точке и вектору нормали.

54. Нормальное уравнение плоскости.
55. Расстояние от точки до плоскости.
56. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
57. Параметрические уравнения прямой в пространстве.
58. Канонические уравнения прямой в пространстве.
59. Уравнения прямой в пространстве, проходящей через две точки.
60. Общие уравнения прямой в пространстве.
61. Угол между двумя прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве.
62. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
63. Полярная система координат
64. Кривые второго порядка: Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.
65. Поверхности второго порядка.
66. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки.
67. Последовательность. Предел последовательности.
68. Предел функции. Односторонние пределы.
69. Замечательные пределы.
70. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
71. Сравнение бесконечно малых. Основные эквивалентности.
72. Непрерывность функций. Свойства непрерывных функций.
73. Точки разрыва.
74. Производная, ее геометрический и физический смысл.
75. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой.
76. Правила дифференцирования.
77. Дифференцирование сложной функции.
78. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.
79. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства.
80. Правило Лопиталя.

81. Условие возрастания и убывания функции.
82. Необходимое условие экстремума.
83. Достаточное условие экстремума.
84. Точки перегиба, определение выпуклости вогнутости графика функции
85. Необходимое и достаточное условие точки перегиба
86. Полное исследование функции.

***Перечень вопросов для подготовки к экзамену 2 семестр  
Второй семестр***

1. Частные производные и частные дифференциалы функции нескольких переменных.
2. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
3. Частные производные высших порядков.
4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
5. Экстремум функции нескольких переменных.
6. Первообразная и неопределённый интеграл, свойства.
7. Табличные интегралы.
8. Замена переменной в неопределённом интеграле.
9. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
10. Интегрирование квадратного трехчлена в знаменателе.
11. Интегрирование рациональной дроби.
12. Интегрирование иррациональных функций.
13. Интегрирование тригонометрических функций.
14. Определённый интеграл и его свойства.
15. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Вычисление определённого интеграла методом замены переменных.
17. Вычисление определённого интеграла методом интегрирования по частям.
18. Несобственные интегралы, их свойства и методы вычисления.
19. Геометрические приложения определённого интеграла.
20. Криволинейный интеграл второго рода и его свойства.
21. Вычисление криволинейного интеграла.

22. Независимость криволинейного интеграла второго рода от линии интегрирования.
23. Нахождение функции по ее полному дифференциалу.
24. Двойной интеграл и его свойства.
25. Переход в двойном интеграле к повторному.
26. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
27. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
28. Приложения двойного интеграла.
29. Тройной интеграл и его свойства.
30. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
31. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.
32. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах.
33. Приложения тройного интеграла.
34. Дифференциальные уравнения. Виды уравнений.
35. Частное и общее решение. Постановка задачи Коши.
36. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделёнными и разделяющимися переменными.
37. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
38. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
39. Уравнение Бернулли.
40. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее решение.
41. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
42. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
43. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Общее решение. Метод подбора частного решения по виду правой части.



**Примерный вариант практических примеров для экзамена**

**Первый семестр**

1. Проверить совместность системы уравнений и в случае совместности решить ее:

а) по формулам Крамера;

б) с помощью обратной матрицы (матричным методом)

в) методом Гаусса.

$$\text{а) } \begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 = -6, \\ x_1 - 4x_2 + x_3 = 11, \\ 3x_2 - x_3 = -8. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x_1 + x_2 - 4x_3 = 7, \\ -x_1 + 5x_2 + x_3 = 2, \\ 4x_1 - 3x_2 = 9. \end{cases}$$

$$2. \text{ Решить СЛАУ: } \begin{cases} 8x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 - 7x_2 + 2x_3 = 0 \end{cases}.$$

$$3. \text{ Решить СЛАУ: } \begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 6 \\ 2x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 12 \\ 3x_1 + 9x_2 - 3x_3 = 18 \\ x_1 - x_3 = 2 \end{cases}.$$

$$4. \text{ Решить систему уравнений } \begin{cases} x - 3y = 1 \\ 2x + y = 9 \end{cases}.$$

5. Даны две матрицы  $A$  и  $B$ .

Найти: а)  $AB$ ; б)  $BA$ ; в)  $A^{-1}$ ; г)  $AA^{-1}$ ; д)  $A^{-1}A$ ; е)  $M_{12}$  матрицы  $A$ ;

ж)  $A_{23}$  матрицы  $B$ .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 0 & -1 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$6. \text{ Решить матричное уравнение: } X \cdot \begin{pmatrix} -5 & 6 \\ -4 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

7. Вычислить  $\cos \beta$  - направляющий косинус вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(1, -1, 2)$  и  $B(2, 4, 0)$ .

8. Даны три точки  $A(-1; 0; 3)$ ,  $B(8; 2; -1)$ ,  $C(4; -2; 6)$ .

Найти:

1) Проекцию вектора  $\overline{AB}$  на вектор  $\overline{BC}$ , т.е.  $pr_{\overline{BC}} \overline{AB}$ ;

2) Площадь  $\triangle ABC$ ;

3) Выяснить, будет ли вектор  $\overline{AM}$  ортогонален вектору  $\overline{BC}$ , если  $M$  - середина отрезка  $BC$ .

4) Проверить, образуют ли векторы  $\vec{a}; \vec{b}; \vec{c}$  базис, и найти координаты вектора  $\vec{d}$  в этом базисе.

5) Правую или левую тройку образуют векторы  $\vec{a} = (3; -1; 1)$ ;  $\vec{b} = 4\vec{i} - 5\vec{j}$ ;  $\vec{c} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ .

6) Вычислить  $\cos(\vec{a}, \vec{b})$  и  $Pr_{\vec{b}} \vec{a}$ , если  $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$  и  $\vec{b} = 3\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$ .

7) Перпендикулярны ли векторы  $\vec{a} = \vec{p} + \vec{q}$  и  $\vec{b} = 2\vec{p} - \vec{q}$ , если  $|\vec{p}| = 2$ ,  $|\vec{q}| = 2$ ,  $(\vec{p}, \vec{q}) = \frac{\pi}{3}$ .

8. Найти  $Pr_{\vec{c}}(\vec{a} \times \vec{b})$ , если  $\vec{a} = (2; 0; 3)$ ,  $\vec{b} = (-3; 5; 4)$  и  $\vec{c} = (3; 4; -1)$ .

9. Найти аппликату вектора  $(2\vec{k} + 3\vec{j}) \times \vec{i}$ .

10. При каком действительном  $\alpha$  площадь треугольника с вершинами  $A(1; 1; 0)$ ,  $B(\alpha; 3; -1)$ ,  $C(0; -\alpha; 1)$  равна  $\sqrt{2}/2$ ?

11. Дано:  $\vec{a} = \vec{m} - \vec{n}$ ,  $\vec{b} = 2\vec{m} + 3\vec{n}$ ,  $\vec{c} = \vec{m} - 2\vec{n}$ ,  $|\vec{m}| = 1$ ,  $|\vec{n}| = 2$ ,  $\angle(\vec{m}, \vec{n}) = 2\pi/3$ . Вычислить  $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{c}$ .

12. Найти уравнение плоскости, параллельной плоскости  $xOy$ , расположено на расстоянии равном 5 от неё.

13. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(3, -1, 2)$  и  $B(2, 0, -1)$  перпендикулярно плоскости  $x - y + 1 = 0$ .

14. Напишите уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-1; 2; 3)$  параллельно прямой  $\frac{x}{-2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-5}{-4}$ .

15. Определить тип кривой  $8x^2 + 8y^2 + 4y + 24x - 4 = 0$ . Привести ее уравнение к каноническому виду. Сделать схематический чертеж.

16. Построить линию  $y^2 - 2y + x = 0$ .

### Примерный вариант билета 1 семестр

1. Проекция вектора на ось. Составляющие вектора.
2. При каком значении  $m$  векторы  $\vec{a} = (-2; 3; m)$   $\vec{b} = (6; -9; 12)$  коллинеарны. Записать разложение вектора  $\vec{a}$  по составляющим.
3. Исследовать систему на совместность. Решить систему уравнений
 
$$\begin{cases} x + 2y - 2z = 5 \\ 5x - 2y - z = 4 \\ 4x + 2z = 2 \end{cases}$$
4. Силы  $\vec{F}_1 = (5; -1; -3)$  и  $\vec{F}_2 = (-4; 2; 1)$  приложены к точке  $A(2; -3; 5)$ . Вычислить работу, совершаемую равнодействующей этих сил, когда ее точка приложения перемещается в положение  $B(1; 4; 0)$ .
- 5.

Дано:

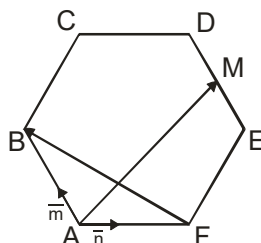
$$|AB| = 2,$$

$$|DM| = |ME|,$$

$$|\vec{m}| = |\vec{n}| = 1.$$

Найти:

$$\vec{FB}, \vec{AM}.$$



6.

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}, \text{ найти обратную матрицу, если она существует,}$$

вычислить  $M_{12}$ .

7. Найти длину диагоналей параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{p} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$ ,  $\vec{q} = \vec{a} + 2\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 1$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{2}$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 225^\circ$ .
8. Вывести канонические уравнения прямой в пространстве.
9. Определение эллипса. Основа уравнения эллипса.
10. Найдите точку пересечения прямой  $\frac{x-1}{7} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-6}{-1}$  и плоскости  $4x + y - 6z - 5 = 0$ .
11. Построить область, ограниченную указанными линиями:  $y = x^2 - 4$ ;  $y = -x^2 + 4$ ;  $x^2 + y^2 - 4x = 0$
12. Построить область ограниченную поверхностями:  $y \geq 0$ ;  $z \geq 0$ ;  $2x - y = 0$ ;  $x + y = 9$ ;  $z = x^2$ .
13. Составить уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок прямой  $3x + 4y - 12 = 0$ , заключенный между осями координат.

14. Теорема Ролля. Формулировка, геометрическая интерпретация.

15. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 - 1}$ .

16. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-1} \right)^{x-4}$ .

17. Найти производную функции  $y = \arctg \sqrt{1 - 5x^2}$ .

18.  $y = (\ln(5x - 4))^{\arctg x}$ ,  $y' - ?$

**Примерный вариант экзаменационного билета, второй семестр**

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Виды уравнений. Частное и общее решение. Задача Коши.

2. Найти интеграл:  $\int (3x + 4)e^{3x} dx$ .

3. Найти интеграл:  $\int \frac{(\arcsin x)^2 + 1}{\sqrt{1 - x^2}} dx$ .

4. Вычислить:  $\int_0^1 \frac{x^2 + 1}{(x^3 + 3x + 1)^2} dx$ .

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $x = 4y - y^2$  и  $x + y = 6$ .

6. Вычислить:  $\int_0^{\infty} x e^{-x^2} dx$ .

7. Представить комплексное число  $z = -1 + i$  в показательной форме.

8. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y'(x-1) = y + 1$ .

9. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y'' - 4y' + 3y = xe^x$ .

10. Расставить пределы интегрирования в интеграле  $\iint_D f(x, y) dx dy$ , если

область  $D: \{ y=2x^3; y=0; x=1 \}$ .

11. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ;  $x = -y$ .

12. Вычислить тройной интеграл  $\iiint_V y dx dy dz$  по области

$$V: y = 4(x^2 + z^2); y = 4.$$

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине  
«Математика»**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85	«зачтено»/«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
75-84	«зачтено»/«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-74	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60 и менее	«незачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Примерный вариант итогового тестирования по онлайн курсу**

1. Сколько элементов содержится в объединении множеств  $A = \{1; 3; 5; 7; 9\}$  и  $B = \{2; 3; 4; 6; 7\}$ ? *Ответ:* 8.
2. Какое из следующих множеств эквивалентно множеству всех точек интервала  $(0, 1)$ ?

- а) множество всех точек на плоскости с целыми координатами
- б) множество всех иррациональных точек интервала  $(0, 1)$
- в) множество всех отрицательных рациональных чисел
- г) множество всех чисел вида  $\frac{1}{2^n}$ , где  $n$  - натуральное. *Ответ:* б)

3. Какое из перечисленных множеств не ограничено сверху?

- а) множество целых отрицательных чисел
- б) множество точек интервала  $(0, 1)$
- в) множество натуральных чисел
- г) множество рациональных чисел, не превосходящих 1. *Ответ:* в)

4. Вычислите  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^4 - 2n^3 + n - 11}{n - 2n^4 + 1}$ . *Ответ:*  $-0,5$ .

5. Вычислите  $\lim_{n \rightarrow -\infty} (\sqrt[3]{n^3 + 9n^2 + n} - n)$ . *Ответ:* 3.

6. Найдите нижний предел последовательности  $\{x_n\}_{n=1}^{+\infty}$ , если  $x_n = \sin\left(\frac{\pi n}{4}\right) + \frac{n^2 + 2n}{4n^2 - 1}$ .

*Ответ:*  $-0,75$ .

7. Найдите точную верхнюю грань последовательности  $\{x_n\}_{n=1}^{+\infty}$ , если  $x_n = \frac{2\sqrt{n}}{\sqrt{n+1}}$ .

*Ответ:* 2.

8. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 2x - 4}{x^2 + 4x - 12}$ . *Ответ:*  $0,75$ .

9. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin(4x^3)}{10(\operatorname{tg} 2x)^3}$ . *Ответ:*  $0,05$ .

10. Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin(3x) + 1)}{2 \arcsin x}$ . *Ответ:*  $1,5$ .

11. Рассмотрите функцию  $f(x) = x \cdot [x]$  (здесь  $[x]$  означает целую часть, то есть наибольшее целое число, не превосходящее  $x$ ). Выберите неверное утверждение:

- а) точка  $x = 0$  является точкой устранимого разрыва функции  $f(x)$
- б) точка  $x = 1$  является точкой разрыва первого рода функции  $f(x)$
- в) точка  $x = 0$  является точкой непрерывности функции  $f(x)$
- г) функция  $f(x)$  не имеет точек разрыва второго рода. *Ответ:* а)

12. Какая из функций является равномерно непрерывной на указанном множестве?

- а)  $y = \sin \frac{1}{x}$ ,  $x \in (0, 1)$
- б)  $y = x^3$ ,  $x \in (0, +\infty)$

В)  $y = \operatorname{arctg} x, x \in (0, +\infty)$

Г)  $y = \frac{1}{x+1}, x \in (-1, 1]$ . *Ответ:* в)

13. Функция  $y(x)$  задана параметрически:  $\begin{cases} y(t) = (\sin t)^2 \\ x(t) = -\cos(2t) \end{cases}$

Вычислите  $y'(x)$ . В ответе укажите значение  $y'(1)$ . *Ответ:* 0,5.

14. Какая из указанных ниже прямых параллельна касательной к графику функции  $f(x) = e^{x^2-3x+2}$ , проведенной в точке  $M(1, 1)$ ?

а)  $y = x + 1$

б)  $y = 2x + 1$

в)  $y = -x + 1$

г)  $y = -2x + 1$ . *Ответ:* в)

15. Пользуясь формулой Лейбница, вычислите  $f^{(6)}(0)$ , если  $f(x) = \sin(2x)(x^2 + x - 2)$ .

*Ответ:* 192.

16. С помощью правила Лопиталья или формулы Тейлора вычислите

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \ln(\sqrt{1+x^2} + x)}{x - \sin x}$  *Ответ:* 1.

17. С помощью правила Лопиталья вычислите  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(e^{x-1}-1)}{\ln x}$ . *Ответ:* 1.

18. Разложите функцию  $f(x) = \ln \frac{1+2x}{1-x}$  в окрестности точки 0 по целым неотрицательным степеням переменной  $x$  (то есть по формуле Маклорена). С помощью этого разложения найдите  $f^{(3)}(0)$ . *Ответ:* 18.

19. Найдите все асимптоты графика функции  $f(x) = \frac{(x+2)(x^2+6x+4)}{(x+1)^2}$ .

а)  $x = -1, y = x - 6$

б)  $y = x + 6$

в)  $x = -1, x = 1, y = x + 6$

г)  $x = -1, y = x + 6$ . *Ответ:* г)

20. Найдите точку перегиба графика функции  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 5x - 11$ . В ответе укажите ординату точки. *Ответ:* -50.

## Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольной работы, экспресс контрольной, индивидуального домашнего задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Коллоквиум** является формой контроля усвоения студентами теоретической части курса. Сдается студентами преподавателю в устной форме в виде собеседования во время лекционных занятий по завершению изучения теоретической части разделов курса и оценивается в форме дифференцированного зачета.

Коллоквиум считается сданным успешно при получении оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». При получении оценки «неудовлетворительно» он считается не сданным, а соответствующий раздел теоретической части неуسوенным.

Студенту предоставляется возможность пересдать коллоквиум один раз во время консультаций по дисциплине с получением оценки на один балл ниже. Для студента, успешно сдавшего коллоквиум, выносимые на коллоквиум вопросы исключаются из списка вопросов выносимых на экзамен.



Вопросы к коллоквиуму «Векторная алгебра», «Аналитическая геометрия» входят в перечень вопросов для подготовки к экзамену за 1 семестр (19-38), (39-65) соответственно.

**Контрольная работа** является формой контроля усвоения студентами практической части курса. Выполняется студентами во время практических занятий по завершению изучения практической части разделов курса. Контрольная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается в форме дифференцированного зачета.

Контрольная работа считается выполненной успешно при получении оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». При получении оценки «неудовлетворительно» контрольная работа считается не сданной, а соответствующий раздел практикума неусвоенным.

Студенту предоставляется возможность пересдать контрольную работу один раз во время консультаций по дисциплине с получением оценки на один балл ниже.

30 вариантов контрольной работы «Векторная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения» и т.д. представлены в учебном пособии для инженерно-технических специальностей вузов «Сборник индивидуальных заданий по высшей математике», ч. 1 [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.]

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672991&theme=FEFU>

**Практическое задание (ПЗ)** является формой контроля СРС. Выполняется студентами в виде работы включающей теоретический материал касающийся данной темы обосновывающий подробное решение без опускания промежуточных расчетов, решения задач ПЗ, которое выдается преподавателем и ему же сдается на проверку не позднее установленного срока. Защита ПЗ выполняется в форме письменной работы. ПЗ оценивается в форме зачета (оценивается оценкой «зачтено» или «незачтено»). ПЗ считается выполненным, если оно получило в итоге оценку «зачтено». Несданное в срок или вызвавшее вопросы по выполнению у проверяющего преподавателя ПЗ

для получения оценки «зачтено» может быть направлено на дополнительную защиту студентом в форме собеседования.

**Примерный вариант заданий входящих в контрольную работу  
«Линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия»**

1.  $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -4 \\ 2 & -4 & 6 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & 5 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ . Найти: а)  $AB - 2B + E$ ; б)  $A^{-1}$ .

2. Вычислить:  $\begin{vmatrix} 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 5 & -1 & -3 \end{vmatrix}$ .

3. Найти ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} -2 & -4 & 1 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 & 3 & 2 \\ 3 & -9 & 2 & -3 & -4 \\ -1 & -7 & 1 & -9 & -7 \end{pmatrix}$ .

4. Решить матричное уравнение:  $X \cdot \begin{pmatrix} -5 & 6 \\ -4 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

5. Решить СЛАУ:  $\begin{cases} 3x - 3y + 2z = 2 \\ 4x - 5y + 2z = 5 \\ x - 2y = 5 \end{cases}$ .

6. Решить СЛАУ:  $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$ .

7. Решить СЛАУ:  $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0 \\ 4x_1 - 11x_2 + 10x_3 = 0 \end{cases}$ .

8. Решить СЛАУ:  $\begin{cases} 8x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 - 7x_2 + 2x_3 = 0 \end{cases}$ .

9. Даны точки:  $A(1; -2; 3); B(4; 0; -1); C(2; 3; 1); D(0; 3; 0)$ .

- a) Найти векторы  $2\overline{AB} + 3\overline{DC}$ .
- b) Найти  $\left(\overline{AB}; \overline{AC}\right)$ .
- c) Найти площадь треугольника  $ABC$ .
10. Даны векторы:  $\vec{a} = (3; 1; 2)$ ;  $\vec{b} = (-7; -2; -4)$ ;  $\vec{c} = (-4; 0; 3)$ ;  $\vec{d} = (16; 6; 15)$ .
- a) Найти  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .
- b) Найти  $|\vec{b} \times \vec{c}|$ .
- c) Проверить, образуют ли векторы  $\vec{a}; \vec{b}; \vec{c}$  базис, и найти координаты вектора  $\vec{d}$  в этом базисе.
11. Даны точки:  $A(1; -2; 3)$ ;  $B(4; 0; -1)$ ;  $C(2; 3; 1)$ ;  $D(0; 3; 0)$ .
- a) Найти уравнение медианы треугольника  $ABC$ , опущенной из точки  $A$ .
- b) Найти уравнение плоскости  $ABC$ .
12. Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1, -1, 2)$  перпендикулярно плоскости  $2x - 3y + 4z + 2 = 0$ .
13. Написать уравнение окружности, проходящей через фокусы эллипса  $x^2 + 16y^2 = 16$  и имеющей центр в «нижней» точке пересечения эллипса и оси ординат.
14. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду  $9x^2 + 16y^2 - 90x + 32y + 97 = 0$ . Сделать чертеж.
15. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду  $x^2 + y^2 - 4xy + 4x - 2y + 1 = 0$ . Сделать чертеж.

**Примерный вариант работы экспресс-контроль «Пределы и непрерывность»**

Вычислить пределы, не применяя правило Лопиталя:

1.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 1}{x^3 + 1}$ .
2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(2x^{15} - x^4 + 5)}{3x^8 + 5x^{16} - 1}$ .
3.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+3} - \sqrt{2x}}{2\sqrt{x} - \sqrt{3x+2}}$ .
4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} 3x}{\sin^2 5x}$ .

$$5. \quad \lim_{x \rightarrow 5} \frac{e^{x^2-25} - 1}{\operatorname{tg}^2(5x-5)}.$$

$$6. \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+5}{3x-1} \right)^{2x-3}.$$

7. Найти пределы функции  $y = \frac{1}{x^2 - 2x - 3}$  при  $x \rightarrow -\infty$  и при  $x \rightarrow +\infty$ , односторонние пределы в точках разрыва и построить схематический чертеж.

8. Построить график функции  $f(x) = \begin{cases} |2x|, & x \leq 1, \\ 3-x, & 1 < x < 2, \\ x^2, & x \geq 2. \end{cases}$ . Указать точки

разрыва функции в соответствии с классификацией, если они существуют.

### Примерные практические задания, выдаваемые на защите ПЗ

#### «Дифференцирование функции одной переменной»

1. Найти производную функции  $y = \sin^3 2x$ .

2. Найти производные первого и второго порядка функции, заданной параметрически  $\begin{cases} x = \cos^2 3t \\ y = \sin^2 3t \end{cases}$ .

3. Найти производные первого и второго порядка функции,  $xy^2 - 3x + 5y - 3 = 0$ .

4. Найти производную функции  $y = (\sin 3x)^{\ln \sqrt{x}}$ .

5. Вычислить предел с помощью правила Лопиталя:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x^2}$ .

6. Провести полное исследование и построить график функции  $y = (x^3 + 4)/x^2$ .

7. Найти полный дифференциал второго порядка функции  $z = \operatorname{arctg}(5x + y^2)$ .

### Примерные практические задания, выдаваемые на защите ПЗ «Интегрирование функции одной переменной»

1.  $\int \sqrt{1+x^2} x dx$

2.  $\int \frac{\ln^4 x}{x} dx$
3.  $\int 2x \sin x dx$
4.  $\int \frac{dx}{x^2 + 6x + 25}$
5.  $\int \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[4]{x}}$
6.  $\int \frac{dx}{3 \sin^2 x + 4 \cos^2 x}$
7.  $\int \cos^4 x \cdot \sin^5 x dx$
8.  $\int \sin 3x \cdot \cos 10x dx$
9.  $\int \frac{(x-8)dx}{x(x-2)^2}$
10.  $\int \frac{(x+1)dx}{x \cdot \sqrt{x-2}}$

**Примерный вариант контрольной работы «Обыкновенные дифференциальные уравнения»**

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y' = \frac{y+1}{x-1}$ .
2. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y' + 3y = e^{2x}$ .
3. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y'' + y' - 2y = 0$ .
4. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y'' + y = \sin x$ .
5. Решить задачу Коши:  $y'' - 10y' + 25y = 9e^{2x}$   
 $y(0) = 2; \quad y'(0) = 7$ .
6. Решить задачу Коши:  $y^{(4)} - y = 0$   
 $y(0) = 5; \quad y'(0) = 3; \quad y''(0) = y'''(0) = 0$ .
7. Кривая проходит через точку  $A(2, -1)$  и угловой коэффициент касательной в любой ее точке пропорционален квадрату ординаты точки касания с коэффициентом пропорциональности 3. Найти уравнение кривой.

## Примерный вариант работы экспресс-контроль «Кратные интегралы»

1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y^2 = 4x$ ;  $x + y = 3$ ;  $y = 0$ ; ( $y > 0$ ).

2. Изменить порядок интегрирования  $\int_{-1}^0 dx \int_{-x}^{2-x} f(x, y) dy$ .

3. Вычислить  $\iint_D x(y+5) dx dy$ ;  $D: y = x + 5, x + y + 5 = 0, x \leq 0$ .

4. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями:  
 $z = x^2 + y^2$ ;  $x + y = 1$ ;  $x \geq 0$ ;  $y \geq 0$ ;  $z \geq 0$ .

5. Вычислить  $\iiint_V (x^2 + z^2) dx dy dz$ ,  $V: y = 2, x^2 + z^2 = 2y$ .

6. Расставить пределы интегрирования в тройном интеграле  $\iiint_V f(x, y, z) dx dy dz$ , если область  $V: y = 2x, y = 2, z \geq 0, z = 2\sqrt{x}$ .

### Критерии оценки (письменный ответ)

100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией

соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

75-61 - балл - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной

дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

60-50 баллов - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Это соответствует: 100-86 баллов – «отлично», 85-76 баллов – «хорошо», 75-61 баллов – «удовлетворительно», не более 60 баллов – «неудовлетворительно».