



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

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

А.В. Гридасов

УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента промышленной  
безопасности

А.В. Гридасов

« 20 » января 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Высшая математика**  
**Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение**  
**Профиль «Аддитивные и цифровые технологии»**  
**Форма подготовки очная**

курс 1, 2 семестр 1, 2, 3  
лекции 108 час.  
практические занятия 126 час.  
лабораторные работы 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 234 час.  
в том числе в интерактивной форме 36 час.  
самостоятельная работа 126 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 54 час.  
контрольные работы (количество) 2  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет 1 семестр  
экзамен 2, 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 15.03.01 Машиностроение утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 9 августа 2021 г. № 727.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента математики  
протокол № 7 от « 23 » января 2022 г.

Директор департамента математики \_\_\_\_\_ В.С. Заболотский  
Составитель:  
ст. преподаватель департамента математики Д.С. Шунскайте

Владивосток  
2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_ :

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

Заведующий кафедрой / Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_ :

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

Заведующий кафедрой / Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_ :

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

Заведующий кафедрой / Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_ :

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

Заведующий кафедрой / Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: приобретение студентами знаний, умений и навыков на уровне требований к математической подготовке дисциплин-коррективов в рамках образовательной программы для их дальнейшего применения в профессиональной деятельности; развитие у студентов логического мышления; повышение уровня математической грамотности и культуры.

Задачи:

- 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.

Для успешного изучения дисциплины «Высшая математика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- предметные, по курсу математики среднего (полного) образования;
- способность к обучению и стремление к познаниям;
- умение работать в группе и самостоятельно;
- быть пользователем компьютера;
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 – Решение инженерных задач с помощью математических аппаратов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2 Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	знает различные способы постановки математических задач для описания процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, принципы анализа информации
	умеет выявлять физическую и математическую сущность процессов и явлений
	владеет навыками использования современных математических и вычислительных средств решения инженерных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ОПК-1.1 – Решение инженерных задач с помощью математических аппаратов	Знает теоретические основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики
	Умеет решать типовые задачи линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики
	Владеет методами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной, теории вероятностей и математической статистики

## **II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц (360 академических часов).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	
1	Линейная и векторная алгебра.	1	12		18			Экзамен
2	Аналитическая геометрия	1	10		14			
3	Предел и непрерывность функции одной переменной	1	6		10		54	
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	8		12			
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	6		6			Экзамен
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	16		16		9 27	
7	Дифференциальные уравнения	2	14		14			
8	Случайные события	3	10		10			Экзамен
9	Случайные величины	3	12		12			
10	Элементы математической статистики	3	14		14		9 27	
<b>Итого:</b>			<b>108</b>		<b>126</b>		<b>72 54</b>	

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

*1 семестр (36 час.)*

#### Раздел 1. Линейная и векторная алгебра. (12 час.)

##### Тема 1. Матрицы. Определители. (4 час.)

Матрицы, основные понятия и определения. Операции над матрицами, их свойства. Элементарные преобразования над матрицами. Определители, их свойства и методы вычисления. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу. Минор. Алгебраическое дополнение. Обратная матрица. Ранг матрицы.

**Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) лекция-беседа)**

Системы линейных алгебраических уравнений, основные определения. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений специального случая (невырожденных) методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса. Решение систем линейных алгебраических уравнений общего случая.

### **Тема 3. Векторы. (2 час.)**

Векторы, основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Аффинная и Декартова системы координат. Действия над векторами в координатном представлении. Деление отрезка в заданном отношении. Векторная и скалярная ортогональные проекции вектора на ось, их свойства.

### **Тема 4. Нелинейные операции над векторами (4 час.)**

Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Свойства. Выражение нелинейных операций через координаты сомножителей. Физические и геометрические приложения.

## **Раздел 2. Аналитическая геометрия (10 час.)**

### **Тема 1. Прямая на плоскости (4 час.)**

Общее уравнение линии на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.

### **Тема 2. Плоскость в пространстве (2 час.)**

Общее уравнение поверхности и линии в пространстве. Различные виды уравнений плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей.

### **Тема 3. Прямая в пространстве (2 час.)**

Различные виды уравнений прямой в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

### **Тема 4. Кривые второго порядка (2 час.)**

Алгебраическая линия второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола. Канонические уравнения кривых второго порядка. Эксцентриситет. Директрисы. Асимптоты. Оптические свойства кривых второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

## **Раздел 3. Предел и непрерывность функции одной переменной (6 час.)**

*Тема 1. Понятие функции. Предел последовательности. Предел функции (4 час.)*

Понятие функции. Область определения, множество значений функции. Обратная функция. Суперпозиция функций.

Последовательность. Предел последовательности. Сходимость монотонных и ограниченных последовательностей. Число  $e$ .

Определение предела функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Бесконечно большие функции. Бесконечно малые функции. Теоремы о бесконечно малых. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Основные эквивалентные бесконечно малые.

### ***Тема 2. Непрерывность функции (2 час.)***

Непрерывность функции в точке и на промежутке. Классификация точек разрыва функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.

## **Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (8 час.)**

### ***Тема 1. Производная. (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) лекция-беседа)***

Определение производной. Геометрический и физический смысл. Уравнение нормали и касательной к кривой в точке. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций.

### ***Тема 2. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков (2 час.)***

Понятие дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с использованием дифференциала.

Производная высшего порядка. Нахождение производных второго порядка для функций, заданных неявно и параметрически. Дифференциалы высших порядков.

### ***Тема 3. Исследование поведения функции с помощью дифференциального исчисления (2 час.)***

Дифференциальные теоремы о среднем (Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя. Возрастание, убывание, точки экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба функции. Асимптоты. Полная схема исследования функции.



*Обзорная лекция (в т.ч. в интерактивной форме лекция-пресс-конференция (2 час.))*

**2 семестр (36 час.)**

**Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (6 час.)**

*Тема 1. Функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных (4 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) лекция-беседа)*

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 6. Интегральное исчисление функции одной переменной (16 час.)**

*Тема 1. Неопределенный интеграл (8 час.)*

Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Замена переменных в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Не берущиеся интегралы.

*Тема 2. Определенный интеграл (6 час.)*

Определение и свойства определенного интеграла. Геометрический и физический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование четных и нечетных функций. Приложения определенного интеграла.

*Тема 3. Несобственные интегралы (2 час.)*

Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Определение и свойства.

**Раздел 7. Дифференциальные уравнения (14 час)**

***Тема 1. Комплексные числа. (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) лекция-беседа)***

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

***Тема 2. 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 3. 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 4. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (4 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.

***Обзорная лекция (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) лекция-пресс-конференция)***

***3 семестр (36 час.)***

## **Раздел 8. Случайные события (10 час.)**

***Тема 1. Основные понятия и определения теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности (6 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) лекция-беседа)***

Основные определения случайных событий, их видов. Определение зависимости и независимости, совместности и несовместности событий. Относительная частота события. Статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Понятие множества. Перестановки. Размещения. Сочетания. Выбор с возвращением. Основное правило комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Алгебра событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

***Тема 2. Повторение испытаний (4 час.)***

Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности. Формула Пуассона.

## **Раздел 9. Случайные величины (12 час.)**

***Тема 3. Дискретные случайные величины (6 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) лекция-беседа)***

Основные определения. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины, её свойства. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины, её свойства. Виды распределений дискретных случайных величин (Геометрическое распределение и его обобщения. Гипергеометрическое распределение. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона).

***Тема 4. Непрерывные случайные величины (6 час.)***

Плотность распределения непрерывной случайной величины, её свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Правило «трёх сигма». Функция Лапласа. Кривая Гаусса.

## **Раздел 10. Элементы математической статистики (14 час.)**

***Тема 1. Одномерная выборка (6 час.)***

Основные понятия. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон частот, гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и выборочная дисперсия. Начальные и центральные моменты вариационного ряда. Статистические оценки параметров распределения. Понятие интервального оценивания. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Понятие о критериях согласия. Проверка статистических гипотез.

***Тема 2. Двумерная выборка (6 час.)***

Функциональная и стохастическая зависимости. Линейная парная регрессия. Метод наименьших квадратов. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, его свойства.

***Обзорная лекция (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) лекция-пресс-конференция)***

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

***1 семестр (54 час.)***

**Раздел 1. Линейная и векторная алгебра. (18 час.)**

***Занятие 1. Матрицы. Линейные операции над матрицами (2 час.)***

1. Элементы матрицы.
2. Размерность матрицы.
3. Классификация матриц.
4. Сумма матриц.
5. Произведение матрицы и числа.
6. Транспонирование матрицы.
7. Произведение матриц.

***Занятие 2. Вычисление определителей (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) групповая консультация)***

1. Вычисление определителей второго и третьего порядка.
2. Свойства определителей.
3. Минор, дополнительный минор, алгебраическое дополнение.
4. Вычисление определителей четвертого и более высоких порядков: метод понижения порядка (разложения определителя по какой-либо строке или столбцу), метод понижения порядка с предварительным

получением нулей в строке или столбце, метод приведения определителя к треугольному виду.

### ***Занятие 3. Обратная матрица. Ранг матрицы (2 час.)***

1. Нахождение обратной матрицы по определению и с помощью присоединенной.
2. Решение матричных уравнений.
3. Ранг матрицы
4. Методы нахождения ранга матрицы: метод нулей и единиц и метод окаймляющих миноров.

### ***Занятие 4-5. Системы линейных алгебраических уравнений (4 час.)***

1. Исследование системы линейных алгебраических уравнений на совместность.
2. Схема решения систем линейных алгебраических уравнений.
3. Решение системы линейных алгебраических уравнений специального случая: метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений общего случая

### ***Занятие 6. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Аффинная и Декартова система координат (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) групповая консультация)***

1. Построение линейной комбинации векторов на плоскости.
2. Выражение вектора через линейную комбинацию других векторов.
3. Проверка линейной зависимости 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. Скалярная и векторная ортогональная проекция вектора на ось.

### ***Занятие 7-8. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов (4 час.)***

1. Скалярное произведение векторов.
2. Физический смысл скалярного произведения векторов.
3. Выражение скалярного произведения векторов через координаты сомножителей.
4. Векторное произведение векторов.

5. Геометрический и физический смысл векторного произведения векторов.
6. Выражение векторного произведения векторов через координаты сомножителей.
7. Смешанное произведение векторов.
8. Правая и левая тройки векторов.
9. Геометрический смысл смешанного произведения векторов.

***Занятие 9. Контрольная работа №1. Модуль 1 «Линейная и векторная алгебра» (минимум) (1 час.)***

***Контрольная работа №1. Модуль 1 «Линейная и векторная алгебра» (максимум) (1 час.)***

## **Раздел 2. Аналитическая геометрия (14 час.)**

***Занятие 1-2. Прямая на плоскости (4 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) групповая консультация)***

1. Виды уравнений прямой на плоскости.
2. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
3. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.

***Занятие 3-4. Плоскость и прямая в пространстве (4 час.)***

1. Виды уравнений прямых и плоскостей.
2. Расстояние от точки до плоскости, от точки до прямой в пространстве.
3. Взаимное расположение двух плоскостей, двух прямых на плоскости, прямой и плоскости.

***Занятие 5-6. Кривые и поверхности второго порядка (4 час.)***

1. Канонические уравнения кривых второго порядка.
2. Эксцентриситет.
3. Директрисы.
4. Асимптоты.
5. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
6. Построение поверхностей второго порядка.

***Занятие 7. Контрольная работа №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия» (минимум) (1 час.)***

***Контрольная работа №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия» (максимум) (1 час.)***

### **Раздел 3. Предел и непрерывность функции одной переменной (10 час.)**

***Занятие 1. Основы теории множеств. Понятие функции (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 1 час.)***

1. Различные способы задания множеств.
2. Действия над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Элементарные функции.
4. Область определения и множество значений.
5. Четность и нечетность функций.
6. Обратные функции.
7. Суперпозиция функций.

***Занятие 2. Последовательность. Предел последовательности (2 час.)***

1. Вычисление предела последовательности по определению.
2. Методы вычисления пределов последовательностей.

***Занятие 3-4. Предел функции (4 час.)***

1. Вычисление пределов функций.
2. Сравнение бесконечно малых функций.

***Занятие 5. Непрерывность функций (2 час.)***

1. Исследование функций на непрерывность.
2. Классификация точек разрыва.

### **Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (12 час.)**

***Занятие 1-2. Производные и дифференциалы функций первого порядка (4 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 1 час.)***

1. Техника дифференцирования.
2. Производные неявно заданных функций.
3. Производные параметрически заданных функций.
4. Уравнение касательной и нормали.
5. Приближенные вычисления с использованием дифференциала.

***Занятие 3. Производные и дифференциалы высших порядков (2 час.)***

1. Нахождение производных и дифференциалов высших порядков.

***Занятие 4. Полное исследование функций (2 час.)***

1. Возрастание и убывание функции, точки экстремума.

2. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.
3. Асимптоты.
4. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
5. Построение графиков функций.
6. Текстовые задачи.

***Занятие 5. Контрольная работа №1. Модуль 3 «Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (минимум) (1 час.)***

***Контрольная работа №1. Модуль 3 «Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (максимум) (1 час.)***

***Занятие 6. Заключительное занятие (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) групповая консультация)***

## ***2 семестр (36 час.)***

**Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (6 час)**

***Занятие 1-2. Функции нескольких переменных. Дифференцирование функций нескольких переменных. Исследование функций двух переменных (8 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) мозговой штурм 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.

***Занятие 3. Контрольная работа №2. Модуль 1 «Функции нескольких переменных» (минимум) (1 час.)***

***Контрольная работа №2. Модуль 1 «Функции нескольких переменных» (максимум) (1 час.)***

**Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной (16 час.)**

***Занятие 1-4. Неопределенный интеграл (8 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 1 час.)***



1. Непосредственное интегрирование.
2. Метод интегрирования по частям.
3. Интегрирование дробно-рациональных функций.

***Занятие 5-6. Определенный интеграл 4 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) мозговой штурм 2 час)***

1. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
2. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
3. Замена переменной в определенном интеграле.
4. Приложения определенного интеграла.

***Занятие 7. Несобственный интеграл 2 час.)***

1. Несобственные интегралы 1 рода.
2. Несобственные интегралы 2 рода.

***Занятие 8. Контрольная работа №2. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной» (минимум) (1 час.)***

***Контрольная работа №2. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной» (максимум) (1 час.)***

**Раздел 7. Дифференциальные уравнения. Комплексные числа (14 час)**

***Занятие 1. Комплексные числа. (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) групповая консультация)***

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 2-3. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка (4 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 1 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 4. 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 5. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) групповая консультация)***

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.

***Занятие 6. Контрольная работа №2. Модуль 3 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (минимум) (1 час.)***

***Контрольная работа №2. Модуль 3 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (максимум) (1 час.)***

***Занятие 7. Обзорное занятие (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) групповая консультация)***

***3 семестр (36 час.)***

**Раздел 8. Случайные события (10 час.)**

***Занятие 1. Формулы комбинаторики (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) групповая консультация)***

1. Перестановки. Размещения. Сочетания.
2. Выбор с возвращением. Правило произведения.

3. Решение задач на рассматриваемые формулы.

***Занятие 2. Классическое определение вероятности (2 час.)***

1. Статистическое определение вероятности.
2. Классическое определение вероятности.
3. Вероятность суммы несовместных событий.
4. Вероятность произведения независимых событий.
5. Задачи на применение формул алгебры событий.
6. Решение задач на рассматриваемые формулы.

***Занятие 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса (2 час.)***

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация» (2 час.)

1. Зависимые события.
2. Условная вероятность.
3. Условие независимости событий.
4. Формула полной вероятности.
5. Формула Байеса.
6. Решение задач на рассматриваемые формулы.

***Занятие 4. Повторение испытаний (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) групповая консультация)***

1. Формула Бернулли.
2. Наивероятнейшее число появления события.
3. Локальная формула Муавра-Лапласа.
4. Интегральная формула Лапласа.
5. Формула Пуассона.
6. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.

***Занятие 5. Контрольная работа №3. Модуль 1 «Случайные события» (минимум) (1 час.)***

***Контрольная работа №3. Модуль 1 «Случайные события» (максимум) (1 час.)***

**Раздел 9. Случайные величины (12 час.)**

***Занятие 1-3. Дискретная случайная величина (6 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) групповая консультация)***

1. Составление закона распределения случайной величины.

2. Нахождение функции распределения случайной величины, построение графика.
3. Вычисление математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения дискретной случайной величины.
4. Геометрическое распределение.
5. Биномиальное распределение.
6. Распределение Пуассона.

***Занятие 4-5. Непрерывные случайные величины (4 час.)***

1. Плотность распределения непрерывной случайной величины, построение графика.
2. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
3. Равномерное распределение, решение задач.
4. Показательное распределение, решение задач.
5. Нормальное распределение, решение задач.
6. Правило «трёх сигма».
7. Построение кривой Гаусса.

***Занятие 6. Контрольная работа №3. Модуль 2 «Случайные величины» (минимум) (1 час.)***

***Контрольная работа №3. Модуль 2 «Случайные величины» (максимум) (1 час.)***

***Раздел 10. Элементы математической статистики (14 час.)***

***Занятие 1-2. Числовые характеристики выборки (4 час.)***

1. Вариационный ряд.
2. Статистическое распределение выборки.
3. Построение полигона частот, гистограммы относительных частот.
4. Генеральная совокупность и выборка.
5. Составление эмпирической функции распределения, построение графика.
6. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Статистические оценки параметров распределения.
7. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

8. Проверка статистической гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

***Занятие 3-5. Двумерная выборка (6 час.)***

1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
2. Корреляционная таблица.
3. Метод наименьших квадратов.
4. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой регрессии по сгруппированным данным.
5. Корреляционный момент, выборочный коэффициент корреляции.
6. Свойства коэффициента корреляции.
7. Линия регрессии.

***Занятие 6. Контрольная работа №3. Модуль 3 «Элементы математической статистики» (минимум) (1 час.)***

***Контрольная работа №3. Модуль 3 «Элементы математической статистики» (максимум) (1 час.)***

***Занятие 7. Заключительное занятие (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме (2 час.) групповая консультация)***

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение разноуровневых заданий и задач по разделу (теме) в форме индивидуального домашнего задания (ИДЗ),
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

**V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

№ п/п	Сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
<b>1 семестр</b>				
1	Во время изучения раздела 1	Выполнение ИДЗ №1. «Линейная алгебра»	5	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)

2	Во время изучения раздела 1	Выполнение ИДЗ №2. «Векторная алгебра»	5	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)
3	После изучения раздела 1	Подготовка к КР №1. Модуль 1 «Линейная и векторная алгебра»	5	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
4	Во время изучения раздела 2	Выполнение ИДЗ №3. «Аналитическая геометрия»	6	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)
5	После изучения раздела 2	Подготовка к КР №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия»	5	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
6	Во время изучения раздела 3	Выполнение ИДЗ №4. «Предел и непрерывность функции одной переменной»	5	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)
7	Во время изучения раздела 4	Выполнение ИДЗ №5. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	8	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)
8	После изучения раздела 4	Подготовка к КР №1. Модуль 3 «Предел и непрерывность, дифференциальное исчисление функции одной переменной»	6	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
9	Экзам. сессия	Подготовка к зачету		Зачет
<b>2 семестр</b>				
10	Во время изучения раздела 5	Выполнение ИДЗ №6. «Функции нескольких переменных»	4	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)
11	После изучения раздела 5	Подготовка к КР №2. Модуль 1 «Функции нескольких переменных»	3	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
12	Во время изучения раздела 6	Выполнение ИДЗ №7. «Интегральное исчисление функции одной переменной»	7	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)
13	После изучения раздела 6	Подготовка к КР №2. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	4	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
14	Во время изучения раздела 7	Выполнение ИДЗ №8. «Дифференциальные уравнения»	6	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)
15	После изучения раздела 7	Подготовка к КР №2. Модуль 3 «Дифференциальные уравнения»	4	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
16	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	8	Экзамен
<b>3 семестр</b>				
17	Во время изучения раздела 7	Выполнение ИДЗ №9. «Случайные события»	6	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)

18	После изучения раздела 7	Подготовка к КР №3. Модуль 1 «Случайные события»	4	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
19	Во время изучения раздела 8	Выполнение ИДЗ №10. «Случайные величины»	6	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)
20	После изучения раздела 8	Подготовка к КР №3. Модуль 2 «Случайные величины»	4	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
21	Во время изучения раздела 8	Выполнение ИДЗ №11. «Элементы математической статистики»	6	Расчетно-графическая работа (ПР-12)
22	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	10	Экзамен
	Итого		72	

Подготовка к мероприятиям текущей аттестации одновременно является подготовкой к мероприятиям промежуточной аттестации (экзамену).

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе VII рабочей программы дисциплины приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для современного студенчества либо классические учебники и учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области математического анализа и его разделов.

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 с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студент должен выполнить разноуровневые задачи и задания в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ), соответствующее изученному разделу (теме). Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Подготовка к модулям контрольной работы по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Структура и содержание типовых ИДЗ, КР, вопросов по дисциплине, а также структура экзаменационных билетов, требования к оформлению работ, критерий и шкалы оценивания представлены в фонде оценочных средств (раздел X настоящей рабочей программы дисциплины).



## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Линейная и векторная алгебра	ОПК-1.1 – Решение инженерных задач с помощью математических аппаратов	Знает теоретические основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №1, 2. (ПР-11) КР №1. Модуль 1 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 1-22 (1 семестр)
			Умеет решать типовые задачи линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №1, 2. (ПР-11) КР №1. Модуль 1 (ПР-2)	Практическое задания по разделу билета на зачет
			Владеет методами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной, теории вероятностей и математической статистики		
		УК-1.2 Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Знает различные способы постановки математических задач для описания процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, принципы анализа информации	ИДЗ №1, 2. (ПР-11) КР №1. Модуль 1 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 1-22 (1 семестр)
			Умеет выявлять физическую и математическую сущность процессов и явлений	ИДЗ №1, 2. (ПР-11) КР №1. Модуль 1 (ПР-2)	Практическое задания по разделу билета на зачет
			Владеет навыками использования современных математических и вычислительных средств решения инженерных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		
2	Аналитическая геометрия	ОПК-1.1 – Решение инженерных задач с помощью математических аппаратов	Знает теоретические основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №3. (ПР-11) КР №1. Модуль 2 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 23-29 (1 семестр)
			Умеет решать типовые задачи линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №3. (ПР-11) КР №1. Модуль 2 (ПР-2)	Практическое задания по разделу билета на зачет
			Владеет методами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления		

			функции одной, теории вероятностей и математической статистики		
		УК-1.2 Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Знает различные способы постановки математических задач для описания процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, принципы анализа информации	ИДЗ №3. (ПР-11) КР №1. Модуль 2 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 23-29 (1 семестр)
			Умеет выявлять физическую и математическую сущность процессов и явлений	ИДЗ №3. (ПР-11) КР №1. Модуль 2 (ПР-2)	Практическое задание по разделу билета на зачет
			Владеет навыками использования современных математических и вычислительных средств решения инженерных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		
3	Предел и непрерывность функции одной переменной	ОПК-1.1 – Решение инженерных задач с помощью математических аппаратов	Знает теоретические основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №4. (ПР-11) КР №1. Модуль 3 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 30-40 (1 семестр)
			Умеет решать типовые задачи линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №4. (ПР-11) КР №1. Модуль 3 (ПР-2)	Практическое задание по разделу билета на зачет
			Владеет методами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной, теории вероятностей и математической статистики		
		УК-1.2 Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Знает различные способы постановки математических задач для описания процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, принципы анализа информации	ИДЗ №4. (ПР-11) КР №1. Модуль 3 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 30-40 (1 семестр)
			Умеет выявлять физическую и математическую сущность процессов и явлений	ИДЗ №4. (ПР-11) КР №1. Модуль 3 (ПР-2)	Практическое задание по разделу билета на зачет
			Владеет навыками использования современных математических и вычислительных средств решения инженерных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1.1 – Решение инженерных задач с помощью математических аппаратов	Знает теоретические основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №5. (ПР-11) КР №1. Модуль 3 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 41-53 (1 семестр)
			Умеет решать типовые задачи линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии,	ИДЗ №5. (ПР-11)	Практическое задание

			теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	КР №1. Модуль 3 (ПР-2)	по разделу билета на зачет
			Владеет методами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной, теории вероятностей и математической статистики		
		УК-1.2 Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Знает различные способы постановки математических задач для описания процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, принципы анализа информации	ИДЗ №5. (ПР-11) КР №1. Модуль 3 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 41-53 (1 семестр)
			Умеет выявлять физическую и математическую сущность процессов и явлений	ИДЗ №5. (ПР-11) КР №1. Модуль 3 (ПР-2)	Практические задания по разделу билета на зачет
			Владеет навыками использования современных математических и вычислительных средств решения инженерных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		
5	Функции нескольких переменных	ОПК-1.1 – Решение инженерных задач с помощью математических аппаратов	Знает теоретические основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №6. (ПР-11) КР №2. Модуль 1 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 1-6 (2 семестр)
			Умеет решать типовые задачи линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №6. Модуль 2 (ПР-11) КР №2. Модуль 1 (ПР-2)	Практические задания по разделу экзамен. билета
			Владеет методами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной, теории вероятностей и математической статистики		
		УК-1.2 Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	знает различные способы постановки математических задач для описания процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, принципы анализа информации	ИДЗ №6. (ПР-11) КР №2. Модуль 1 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 1-6 (2 семестр)
			умеет выявлять физическую и математическую сущность процессов и явлений	ИДЗ №6. Модуль 2 (ПР-11) КР №2. Модуль 1 (ПР-2)	Практические задания по разделу экзамен. билета
			владеет навыками использования современных математических и вычислительных средств решения инженерных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		

6	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК-1.1 – Решение инженерных задач с помощью математических аппаратов	Знает теоретические основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №7. (ПР-11) КР №2. Модуль 2 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 7-17 (2 семестр)
			Умеет решать типовые задачи линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №7. (ПР-11) КР №2. Модуль 2 (ПР-2)	Практическое задания по разделу экзамен. билета
			Владеет методами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной, теории вероятностей и математической статистики		
		УК-1.2 Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	знает различные способы постановки математических задач для описания процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, принципы анализа информации	ИДЗ №7. (ПР-11) КР №2. Модуль 2 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 7-17 (2 семестр)
			умеет выявлять физическую и математическую сущность процессов и явлений	ИДЗ №7. (ПР-11) КР №2. Модуль 2 (ПР-2)	Практическое задания по разделу экзамен. билета
			владеет навыками использования современных математических и вычислительных средств решения инженерных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-1.1 – Решение инженерных задач с помощью математических аппаратов	Знает теоретические основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №8. (ПР-11) КР №2. Модуль 3 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 18-28 (2 семестр)
			Умеет решать типовые задачи линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №8. (ПР-11) КР №2. Модуль 3 (ПР-2)	Практическое задания по разделу экзамен. билета
			Владеет методами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной, теории вероятностей и математической статистики		
		УК-1.2 Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или	знает различные способы постановки математических задач для описания процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, принципы анализа информации	ИДЗ №8. (ПР-11) КР №2.	Вопросы по дисциплине 1-6 (2 семестр)

		объектами на основе принятой парадигмы		Модуль 3 (ПР-1)	
			умеет выявлять физическую и математическую сущность процессов и явлений	ИДЗ №8. (ПР-11)	Практическое задание по разделу экзамен. билета
			владеет навыками использования современных математических и вычислительных средств решения инженерных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	КР №2. Модуль 3 (ПР-2)	
8	Случайные события	ОПК-1.1 – Решение инженерных задач с помощью математических аппаратов	Знает теоретические основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №9. (ПР-11) КР №3. Модуль 1 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 1-22 (3 семестр)
			Умеет решать типовые задачи линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №9. (ПР-11) КР №3. Модуль 1 (ПР-2)	Практическое задание по разделу экзамен. билета
			Владеет методами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной, теории вероятностей и математической статистики		
		УК-1.2 Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	знает различные способы постановки математических задач для описания процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, принципы анализа информации	ИДЗ №9. (ПР-11) КР №3. Модуль 1 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 1-22 (3 семестр)
			умеет выявлять физическую и математическую сущность процессов и явлений	ИДЗ №9. (ПР-11) КР №3. Модуль 1 (ПР-2)	Практическое задание по разделу экзамен. билета
			владеет навыками использования современных математических и вычислительных средств решения инженерных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		
9	Случайные величины	ОПК-1.1 – Решение инженерных задач с помощью математических аппаратов	Знает теоретические основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №10. (ПР-11) КР №3. Модуль 2 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 23-33
			Умеет решать типовые задачи линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №10. (ПР-11) КР №3. Модуль 2 (ПР-2)	Практическое задание по разделу экзамен. билета
			Владеет методами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов,		

10	Элементы математической статистики	УК-1.2 Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	дифференциального и интегрального исчисления функции одной, теории вероятностей и математической статистики		
			знает различные способы постановки математических задач для описания процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, принципы анализа информации	ИДЗ №10. (ПР-11) КР №3. Модуль 2 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 23-33 (3 семестр)
			умеет выявлять физическую и математическую сущность процессов и явлений	ИДЗ №10. (ПР-11) КР №3. Модуль 2 (ПР-2)	Практические задания по разделу экзамен. билета
			владеет навыками использования современных математических и вычислительных средств решения инженерных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		
		ОПК-1.1 – Решение инженерных задач с помощью математических аппаратов	Знает теоретические основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики	ИДЗ №11. (ПР-11) КР №3. Модуль 3 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 34-42 (3 семестр)
Умеет решать типовые задачи линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории вероятностей и математической статистики					
Владеет методами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной, теории вероятностей и математической статистики					
УК-1.2 Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	знает различные способы постановки математических задач для описания процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, принципы анализа информации	ИДЗ №11. (ПР-11) КР №3. Модуль 3 (ПР-1)	Вопросы по дисциплине 34-42 (3 семестр)		
	умеет выявлять физическую и математическую сущность процессов и явлений				
	владеет навыками использования современных математических и вычислительных средств решения инженерных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности				

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в рамках рейтинговой системы оценки успеваемости в виде экзамена в каждом учебном семестре. Форма проведения экзамена как контрольного мероприятия рейтинговой оценки успеваемости – устная.

Оценочные средства текущего контроля одновременно являются оценочными средствами промежуточной аттестации, как контрольные

мероприятия входящие в рейтинг-план дисциплины (приведен в разделе VIII настоящей рабочей программы дисциплины) при рейтинговой системе оценивания.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине.

В случае невыполнения минимальных требований для допуска к семестровой аттестации или получения оценки «неудовлетворительно» по итогам семестровой промежуточной аттестации, осуществляемой в соответствии с рейтинговой системой оценки успеваемости, студент считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация академической задолженности проводится посредством повторной промежуточной аттестации.

Студент, имеющий академическую задолженность за учебный семестр по дисциплине в праве ликвидировать ее в ходе повторной промежуточной аттестации, но не более двух раз.

Повторная промежуточная аттестация осуществляется в сроки, установленные локальными нормативными актами ДВФУ, проводится без использования рейтинговой системы оценки успеваемости.

Сдача академической задолженности проходит в виде повторной промежуточной аттестации предметной комиссии. Форма проведения повторной промежуточной аттестации (устная, письменная или тестовая; с предоставлением времени на подготовку или без такового (собеседование); и пр.) определяется предметной комиссией, исходя из выбора оптимальных контрольных средств, позволяющих сделать вывод о сформированности компетенций, установленных настоящей рабочей программой дисциплины.

## **VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. 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>
2. Заболотский В.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия (учебный комплекс) : учебное пособие / В. С. Заболотский. - Владивосток : Изд. дом Дальневосточного федерального ун-та, 2013. - 309 с.

3. Рябушко А.П. 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, 2013. 270 стр.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672991&theme=FEFU>
4. Рябушко А.П. 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 стр.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672994&theme=FEFU>
5. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для технических специальностей вузов. в 4 ч. : ч. 4 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Высшая школа, 2017 г., 336 стр. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие для технических специальностей вузов . в 4 ч. : ч. 4 . Операционные исчисления. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика / А. П. Рябушко [и др.]. (не менее 50 экз. за разные годы издания стереотипные)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65411](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65411)
6. 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>
7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юрайт, 2013 г., 479 стр. [Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман.](#) (683 экз. за разные годы издания стереотипные)  
[http://www.biblio-online.ru/thematic/?8&id=urait.content.CC12815A-568B-4A42-8FE2-BC6F4D82ACB4&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?8&id=urait.content.CC12815A-568B-4A42-8FE2-BC6F4D82ACB4&type=c_pub)
8. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.— М.: Юрайт, 2013 г., 404 стр. [Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавров : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман.](#) (545 экз. за разные годы издания стереотипные)  
[http://www.biblio-online.ru/thematic/?10&id=urait.content.12A6BE84-CE64-4474-A708-02D4FE6D4E33&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?10&id=urait.content.12A6BE84-CE64-4474-A708-02D4FE6D4E33&type=c_pub)
9. Бесклубная А.В. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Бесклубная А.В.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 53 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/80842.html>



10. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007 г., 551 стр. [Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер.](#)

### **Дополнительная литература**

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник / Д.В. Беклемишев. - Изд. 13-е. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015. - 444 с.
2. Беклемишева Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: учебное пособие / Л.А. Беклемишева [и др.]; под ред. Д.В. Беклемишева. - 6-е изд., - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2018. - 496
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа в 2 частях. Часть 1. Учебник для вузов. М.: ФизМатЛит, 2009. -648 с.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа в 2 частях. Часть 2. Учебник для вузов. М.: ФизМатЛит, 2009. -464 с
5. Демидович Б.П. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов: Учеб. пособие для вузов / Бараненков Г.С., Демидович Б.П., Ефименко В.А. и др.; Ред. Демидович Б.П.-М.:Астрель:АСТ,2002.-495 с.
6. «Числовые характеристики выборки»: методические указания к выполнению расчетно-графических заданий по курсу высшей математики, В.В. Державец, Г.С. Полещук, В.И. Рукавишникова. Владивосток, 2010, Издательство ДВГТУ, 29 с.
7. «Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона. Доверительный интервал»: методические указания к выполнению расчетно-графических заданий по курсу высшей математики, В.В. Державец, Г.С. Полещук, В.И. Рукавишникова, Тарасова В.К., Владивосток, 2010 г., ДВГТУ, 20 с.

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

Использование данных ресурсов не предусмотрено.

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

Использование специализированных информационных технологий и программного обеспечения не предусмотрено.

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

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

### **Учебные занятия**

В рамках реализации учебной дисциплины «Высшая математика» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа является важным элементом в освоении дисциплины. Подробные методические рекомендации по организации самостоятельной работы приведены в разделе V настоящей рабочей программы дисциплины.

### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в рамках бально-рейтинговой системы оценки успеваемости в виде экзамена в каждом учебном семестре. Контрольное мероприятие «экзамен» одновременно играет важную роль в освоении дисциплины через систематизацию знаний при подготовке к экзамену и выработку коммуникативных навыков при ответе на экзаменационный билет. Контрольные мероприятия текущего контроля одновременно являются оценочными средствами промежуточной аттестации. Подробные требования к достижению целей курса и методики оценивания контрольных мероприятий приведены в разделе X настоящей рабочей программы дисциплины.

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных учебной мебелью, учебной доской и мультимедийный проекционным оборудованием.

Специальных требований к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины не предъявляется.

## X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Формы оценивания, применяемые на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

Текущая и промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая и промежуточная аттестация по дисциплине проводится в формах, определенных настоящим разделом фонда оценочных средств, которые являются контрольными мероприятиями в рамках бально-рейтинговой системы оценки успеваемости.

Соотнесение оценочных средств индикаторам формирования компетенций приведено в разделе VI настоящей рабочей программы дисциплины.

План выполнения контрольных мероприятий рейтинговой системы оценки успеваемости, включающей текущий и промежуточный контроль успеваемости по дисциплине приведен в таблице:

#### 1 семестр

№	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэфф. (%)	Макс. балл	Мин. требование для допуска к семестр. аттестации
1	ИДЗ №1 «Линейная алгебра»	ИДЗ	2	1	
2	ИДЗ №2 «Векторная алгебра»	ИДЗ	2	1	
3	КР №1. Модуль 1 «Линейная и векторная алгебра» (минимум)	Тестирование	20	1	1
4	КР №1. Модуль 1 «Линейная и векторная алгебра» (максимум)	КР	3	5	
5	ИДЗ №3 «Аналитическая геометрия»	ИДЗ	2	1	
6	КР №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия» (минимум)	Тестирование	20	1	1
7	КР №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия» (максимум)	КР	3	5	
8	ИДЗ №4 «Предел и непрерывность функции одной переменной»	ИДЗ	2	1	
9	ИДЗ №5 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	ИДЗ	2	1	
10	КР №1. Модуль 3 «Предел и непрерывность, дифференциальное исчисление функции одной переменной» (минимум)	Тестирование	21	1	1
11	КР №1. Модуль 4 «Предел и непрерывность, дифференциальное исчисление функции одной переменной» (максимум)	КР	3	5	

12	Зачет	Зачет	20	5	
----	-------	-------	----	---	--

## 2 семестр

№	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэфф. (%)	Макс. балл	Мин. требование для допуска к семестр. аттестации
1	ИДЗ №6 «Функции нескольких переменных»	ИДЗ	2	1	
2	КР №2. Модуль 1 «Функции нескольких переменных» (минимум)	Тестирование	20	1	1
3	КР №2. Модуль 1 «Функции нескольких переменных» (максимум)	КР	3	5	
4	ИДЗ №7 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	ИДЗ	2	1	
5	КР №2. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной» (минимум)	Тестирование	20	1	1
6	КР №2. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной» (максимум)	КР	3	5	
7	ИДЗ №8 «Дифференциальные уравнения»	ИДЗ	2	1	
8	КР №2. Модуль 3 «Дифференциальные уравнения» (минимум)	Тестирование	21	1	1
9	КР №2. Модуль 3 «Дифференциальные уравнения» (максимум)	КР	3	5	
10	Экзамен	Экзамен	24	5	

## 3 семестр

№	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэфф. (%)	Макс. балл	Мин. требование для допуска к семестр. аттестации
1	ИДЗ №9 «Случайные события»	ИДЗ	2	1	
2	КР №3. Модуль 1 «Случайные события» (минимум)	Тестирование	21	1	1
3	КР №3. Модуль 1 «Случайные события» (максимум)	КР	4	5	
4	ИДЗ №10 «Случайные величины»	ИДЗ	2	1	
5	КР №3. Модуль 2 «Случайные величины» (минимум)	Тестирование	20	1	1
6	КР №3. Модуль 2 «Случайные величины» (максимум)	КР	3	5	
7	ИДЗ №11 «Элементы математической статистики. Числовые характеристики выборки»	ИДЗ	2	1	
8	ИДЗ №11 «Элементы математической статистики. Двумерная выборка»	ИДЗ	2	1	
9	КР №3. Модуль 3 «Элементы математической статистики» (минимум)	Тестирование	20	1	1
10	Экзамен (максимум)	Экзамен	24	5	

### 1. Формы оценивания текущей аттестации

Текущая аттестация по дисциплине проводится в виде модулей разноуровневых задач и заданий в форме индивидуальных домашних заданий, модулей контрольных работ, которые являются контрольными мероприятиями в рамках рейтинговой оценки успеваемости, тем самым одновременно являясь элементами промежуточной аттестации.

Объектами оценивания выступают:

- учебная активность (своевременность выполнения индивидуальных домашних заданий);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Текущая аттестация осуществляется ведущим преподавателем на основе оценочных средств, приведенных в настоящем разделе фонда оценочных средств, в соответствии с процедурой оценивания.

### **1.1. Разноуровневые задачи и задания в форме Индивидуального домашнего задания (ИДЗ) (ПР-11)**

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

Каждое ИДЗ соответствует изучению раздела дисциплины в семестре.

#### **Требования к выполнению и оформлению ИДЗ**

Выполнение каждой ИДЗ осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Работа выполняется на белой бумаге формата А4 (допускается линовка листов) аккуратным и разборчивым почерком.

Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Если задание подразумевает ответ, он указывается в конце выполнения задания.

ИДЗ имеет титульный лист, образец которого приведен в Приложении 1.

ИДЗ сдается преподавателю на проверку на первом аудиторном занятии после изучения соответствующего раздела дисциплины.

#### **Примерное содержание ИДЗ**

##### *ИДЗ №1. «Линейная алгебра»*

- ИДЗ №1. Теория матриц и определителей (Основная литература [2]);
- ИДЗ №2. Системы линейных алгебраических уравнений (Основная литература [2]).

*ИДЗ №2. «Векторная алгебра»*

- ИДЗ №2.1; 2.2. Векторная алгебра (Основная литература [3]).

*ИДЗ №3. «Аналитическая геометрия»*

- ИДЗ №3.1; 3.2; 4.1; 4.2. Аналитическая геометрия (Основная литература [3]).

*ИДЗ №4. «Предел и непрерывность функции одной переменной»*

- ИДЗ 5.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 5.2 (Основная литература [3]).

*РГР №5. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»*

- ИДЗ 6.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 6.2 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 6.3 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 6.4 (Основная литература [3]).

*ИДЗ №6. «Функции нескольких переменных»*

- ИДЗ 10.1 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 10.2 (Основная литература [4]).

*ИДЗ №7. «Интегральное исчисление функции одной переменной»*

- ИДЗ 8.1 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 8.2 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 8.3 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 8.4 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 9.1 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 9.2 (Основная литература [4]).

*ИДЗ №8. «Дифференциальные уравнения»*

- ИДЗ 11.1 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 11.2 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 11.3 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 11.4 (Основная литература [4]).

*ИДЗ №9. «Случайные события»*

- ИДЗ 18.1 (Основная литература [5]).

*ИДЗ №10. «Случайные величины»*

- ИДЗ 18.2 (Основная литература [5])

*ИДЗ №11. «Элементы математической статистики»*

- ИДЗ 19.1 Числовые характеристики выборки (Основная литература [5]);
- ИДЗ 19.2 Двумерная выборка (Основная литература [5]).

### **Процедура и шкала оценивания ИДЗ**

Сданное на проверку студентом ИДЗ проверяется преподавателем.

Задания ИДЗ проверяются выборочно, какие именно задания требуют детальной проверки определяется преподавателем. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным верно, в противном случае ставится пометка о неверном решении.

По окончании проверки заданий ИДЗ, преподаватель на титульном листе ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 1, что соответствует доли верно решенных заданий из проверенных модуля ИДЗ.

После проверки и выставления на титульном листе доли верно решенных заданий, ИДЗ возвращается студенту.

В случае получения суммарной оценки доли верно решенных заданий менее 0,7, студенту рекомендуется исправить допущенные ошибки и сдать РГР на повторную проверку преподавателю.

В результате повторной проверки или первичной проверки ИДЗ, сданного не в срок (позднее установленного срока, соответствующего первому аудиторному занятию после окончания изучения раздела дисциплины) максимально возможная итоговая оценка, выставляемая на титульный лист, составляет 0,7.

Студенты, получившие итоговую оценку не менее 0,7 по требованию преподавателя обязаны защитить ИДЗ, ответив верно на заданные по решению заданий вопросы преподавателя и/или решив несколько аналогичных заданий в присутствии преподавателя. Защита ИДЗ осуществляется в часы практических занятий или консультаций по учебной дисциплине.

После успешной защиты ИДЗ преподаватель на титульном листе ставит оценку «зачтено» и переносит балл, соответствующий выставленной итоговой оценке в форму рейтинговой системы оценки успеваемости.

В случае неуспеха при защите ИДЗ, оно считается не зачтенным и требует повторной защиты.

## 1.2. Контрольная работа (КР) (ПР-2)

Выполнение КР призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

КР делится на модули, соответствующие изучению одного или нескольких разделов дисциплины в семестре:

Контрольная работа №1:

- Модуль 1 «Линейная и векторная алгебра»;
- Модуль 2 «Аналитическая геометрия»;
- Модуль 3 «Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»;

Контрольная работа №2:

- Модуль 1 «Функции нескольких переменных»;
- Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной»;
- Модуль 3 «Дифференциальные уравнения».

Контрольная работа №3:

- Модуль 1 «Случайные события»;
- Модуль 2 «Случайные величины»
- Модуль 3 «Элементы математической статистики».

### Требования к выполнению и оформлению КР

Каждая контрольная работа (модуль) проходит в два этапа: «минимум» и «максимум».

Сдача «минимума» контрольной работы (модуля) проходит в тестовой форме. Студенту предлагается выполнить определенное количество заданий. Время проведения тестирования составляет 40 минут. Задания в тесте по типу (формулировке) соответствуют типовым заданиям «минимума» модуля контрольной работы, которые доводятся до сведения студентов заблаговременно (не менее, чем за одну неделю до проведения тестирования).

Выполнение «максимума» модуля контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий.

На выполнение «максимума» модуля контрольной работы отводится 1 час. Работа выполняется на белой бумаге формата А4 (допускается линовка листов) или тетрадном листке формата А4 или А5 аккуратным и разборчивым почерком. Сверху на листе указывается фамилия и инициалы студента, номер



учебной группы и номер варианта контрольной работы. Вариант определяется случайно при раздаче заданий преподавателем.

Приводится формулировка каждого задания «максимума» модуля КР, его подробное решение. Если задание подразумевает ответ, он указывается в конце решения задания. По окончании выполнения «максимум» модуля КР сдается преподавателю на проверку.

### Типовые задания, входящие в контрольную работу «максимума» КР

#### КР №1. Модуль 1 «Линейная алгебра» (максимум)

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

КР №1. Модуль 1 «Векторная алгебра» (максимум)

1. Найти проекцию вектора  $\vec{a} = (-2; 3; 5)$  на орт оси ординат.
2. Какую тройку образуют векторы  $\vec{a} + 2\vec{b}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c} - \vec{b}$ , если  $\vec{a} = (1, -1, 4)$ ,  $\vec{b} = (1, -2, 1)$ ,  $\vec{c} = (0, -3, 2)$ ?
3. Даны точки:  $A(1; -2; 3)$ ;  $B(4; 0; -1)$ ;  $C(2; 3; 1)$ ;  $D(0; 3; 0)$ .
  - a) Найти векторы  $2\vec{AB} + 3\vec{DC}$  и  $\vec{BA} - 2\vec{CD}$ .
  - b) Найти  $(\vec{AB}; \vec{AC})$ .
  - c) Найти  $(-\vec{AB} + \vec{AC}) \cdot (2\vec{AB} - 3\vec{AC})$ .
  - d) Найти  $|2\vec{AB} + 3\vec{DC}|$ .
  - e) Найти площадь треугольника  $ABC$ .
  - f) Найти объём пирамиды  $ABCD$ .
4. 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) Найти  $\vec{c} \times \vec{d}$ .
  - d) Найти  $\vec{a} \cdot \vec{b} \times \vec{c}$ .
  - e) Проверить, образуют ли векторы  $\vec{a}; \vec{b}; \vec{c}$  базис, и найти координаты вектора  $\vec{d}$  в этом базисе.

КР №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия» (максимум)

1. Даны точки  $A(2, -2)$ ,  $B(1, 2)$ ,  $C(0, -1)$ . Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ , найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
2. Даны точки  $A(2, -2, 2)$ ,  $B(1, 2, 1)$ ,  $C(0, -1, 1)$ . Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , построить ее и найти угол между прямой  $AB$  и составленной плоскостью.
3. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x}{2} = y - 1 = \frac{z}{2}$  и плоскости  $x + y - 3z = 0$ .
4. Даны точки  $A(1; 1; -1)$ ,  $B(2; 3; 1)$ ,  $C(3; 2; 1)$ ,  $D(-3; -7; 6)$ .

Найти:

  - a) уравнение прямой, параллельной прямой  $AB$ , проходящей через точку  $C$ ;
  - б) уравнение прямой перпендикулярной к плоскости  $ABC$ , проходящей через точку  $D$ ;
  - в) уравнение плоскости, перпендикулярной к прямой  $AB$ , проходящей через точку  $D$ ;
  - г) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ ,
  - д) угол между прямой  $AD$  и плоскостью  $ABC$ .
5. Привести уравнение кривой второго порядка  $x^2 - 2x + y^2 - 2y - 1 = 0$  к канонической форме. Сделать чертеж.

6. Эксцентриситет эллипса равен  $\frac{1}{2}$ , а его фокусы совпадают с фокусами гиперболы  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ . Найти уравнение эллипса.

7. Определить тип поверхности второго порядка  $x^2 + y^2 = z - 1$  и сделать чертеж.

*КР №1. Модуль 3 «Предел и непрерывность функции одной переменной»  
(максимум)*

Вычислить пределы, не применяя правила Лопиталья:

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

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

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

4.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+3} - \sqrt{2x}}{2\sqrt{x} - \sqrt{3x+2}}$ .

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} 3x}{\sin^2 5x}$ .

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

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

8. Найдите пределы функции  $y = \frac{1}{x^2 - 2x - 3}$  при  $x \rightarrow -\infty$  и при  $x \rightarrow +\infty$ , односторонние пределы в точках разрыва и постройте схематичный чертеж.

9. 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.

*КР 1. Модуль 3 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»*

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

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

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

4. Найти производные первого и второго порядка функции,  $xy^2 - 3x + 5y - 3 = 0$ .
5. Найти производную функции  $y = (\sin 3x)^{\ln \sqrt{x}}$ .
6. Вычислить предел с помощью правила Лопиталя:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x^2}$ .
7. Провести полное исследование и построить график функции  $y = (x^3 + 4)/x^2$ .

*КР №2. Модуль 1 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»*

1. Найти частные производные следующих функций
  - а)  $z = 7x^6y^8 + 8x^3 - 2y + 5$
  - б)  $z = e^x(5x - 3y^2)$
2. Найти полный дифференциал второго порядка функции  $z = 8x^5y^3 + 3\sqrt[3]{x} - 6y^4 - 7$  и вычислить его значение в точке  $M(-1,1)$
3. Вычислить значение производной сложной функции  $u = \text{arctg}(xy), x = t + 3, y = e^t, t_0 = 0$
4. Доказать, что функция  $z = \ln(x - e^{-y})$  является решением уравнения  $\frac{\partial z}{\partial x} \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \frac{\partial z}{\partial y} \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 0$
5. Исследовать функцию на экстремум  $z = (x - 5)^2 + 6y^2$
6. Вычислить приближенно  $5,46^{3,02}$

*КР №2. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной»*

1. Найти неопределенный интеграл:  $\int (5x+1)^4 dx$ .
2. Найти неопределенный интеграл:  $\int \frac{5dx}{x \ln 3x}$ .
3. Найти неопределенный интеграл:  $\int x^2 e^{5x} dx$ .
4. Найти неопределенный интеграл:  $\int \frac{(x-5)dx}{x^2 + 2x + 10}$ .
5. Найти неопределенный интеграл:  $\int \frac{(5x^3 - 8)dx}{x^3 - 4x}$ .
6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 4 - x^2$  и  $y = x + 2$ .
7. Вычислить определенный интеграл:  $\int_{\frac{1}{8}}^{\frac{1}{4}} (8x+1)^2 dx$ .

8. Материальная точка движется со скоростью  $v = (2t + 3t^2)$  м/с. Найдите путь, пройденный точкой за вторую секунду.
9. Вычислить несобственный интеграл:  $\int_1^{\infty} \frac{1}{(x+3)^3} dx$ .
10. Вычислить длину дуги кривой  $\rho = \cos^3\left(\frac{\varphi}{3}\right)$ , если  $\varphi \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .

*КР №2. Модуль 3 «Дифференциальные уравнения»*

1-9 Найдите общее решение ДУ

10 Решите систему уравнений

1)  $\operatorname{tg} y dx - \operatorname{ctg} x dy = 0$

2)  $(y^2 - x^2)y' + 2xy = 0$

3)  $\left(\frac{1}{y} - \frac{y}{x^2}\right)dx - \left(\frac{x}{y^2} - \frac{1}{x}\right)dy = 0$

4)  $y' + \frac{2y}{x} = x^3$

5)  $xy' - y^2 \ln x + y = 0$

6)  $xy'' + y' = 1 + x$

7)  $2(y')^2 = y''(y-1)$

8)  $y^{(4)} + 9y'' = x^2 + 2 \cos 3x$

9)  $y'' + 4y = \operatorname{tg} 2x$

10)  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + y \\ \frac{dy}{dt} = -6x - 3y \end{cases}, x(0) = -2, y(0) = 1.$

**3 семестр**

*КР №3. Модуль 1 «Случайные события»*

1. Найти вероятность того, что взятая наудачу точка из круга попадёт в равнобедренный прямоугольный треугольник, который вписан в окружность, ограничивающую этот круг.
2. В мешке у деда Мороза 3 зайчика, 5 медвежат, 2 машинки, 4 ручки и 8 тетрадей. Найти вероятность того, что наугад извлеченный подарок пригодится ребёнку в школе.
3. Вероятность безотказной работы блока, входящего в некоторую систему, в течение заданного срока равна 0,8. Для повышения надёжности системы установлен такой же резервный блок. Найти вероятность безотказной работы системы с резервным блоком в течении заданного срока службы.

4. Завод выпускает 80% продукции первого сорта. Найти вероятность того, что среди взятых наугад для проверки 400 изделий 80 будет не первого сорта.
5. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле для стрелка равна 0,7. Стрелок стреляет 5 раз. Какова вероятность того, что он промахнулся хотя бы 1 раз?

*КР №3. Модуль 2 «Случайные величины»*

1. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из нее пять раз подряд извлекают шар, причем каждый раз вынутый шар возвращают обратно и шары перемешивают. Приняв за случайную величину  $X$  число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой величины, определить ее математическое ожидание и дисперсию.

2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ (x-2)^2 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Найти плотность распределения этой случайной величины и вероятность попадания ее в интервал  $(1; 2,5)$ . Изобразить функцию и плотность распределения.

3. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону с математическим ожиданием равным 20. Вероятность попадания случайной величины на отрезок  $(20;28)$  равна 0,8. Чему равно среднеквадратическое отклонение случайной величины  $X$ .

### **Процедура и шкала оценивания «минимума» КР**

Каждое верно решенное задание «минимума» модуля КР оценивается в 1 балл. Студент, решивший верно не менее 61% заданий, получает итоговую оценку «зачтено», и в рейтинг за данное контрольное мероприятие заносится оценка «1». Если студент верно выполнил менее 61% заданий, то он получает итоговую оценку «не зачтено», и в рейтинг за данное контрольное мероприятие заносится оценка «0».

Минимально допустимой оценкой, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является оценка «1».

В случае получения оценки «0» для получения допуска к промежуточной аттестации студенту необходимо пересдать тест, на что студенту предоставляется еще одна попытка в установленное преподавателем время.

### **Процедура и шкала оценивания «максимума» КР**

Сданная на проверку студентом КР проверяется преподавателем.

Проверяется каждое задание «максимума» модуля КР. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным верно, в противном случае ставится пометка о неверном решении.

Студент, решивший верно 80% заданий, получает итоговую оценку «хорошо», и в рейтинг за данное контрольное мероприятие заносится оценка «4», оценку «5» получает студент, решивший верно не менее 90% заданий. Если студент верно выполнил менее 80% заданий, то он получает итоговую оценку «не зачтено», и в рейтинг за данное контрольное мероприятие заносится оценка «0».

По окончании проверки всех заданий КР, преподаватель на первой странице ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 5. Оценка переносится преподавателем в форму рейтинговой системы оценки успеваемости.

После проверки и выставления оценки КР возвращается студенту.

При наличии признаков несамостоятельности решения контрольной работы (списывания) преподаватель имеет право аннулировать результаты контрольной работы, выставив оценку «0».

## **2. Формы и шкала оценивания промежуточной аттестации**

Учебным планом по дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена в каждом учебном семестре.

Промежуточная аттестация осуществляется в период экзаменационной сессии, проводится ведущим преподавателем в соответствии с рейтинговой системой оценки успеваемости.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине.

Студент, не выполнивший минимальные требования для допуска к семестровой аттестации, считается не допущенным и имеющим академическую задолженность по дисциплине за учебный семестр.

Студенты, допущенные к прохождению промежуточной аттестации по дисциплине за каждый учебный семестр в качестве последнего контрольного мероприятия рейтинговой системы оценки успеваемости, сдают экзамен.

Студент, допущенный к прохождению промежуточной аттестации, и имеющий по результатам текущего контроля за семестр не менее 61 балла

имеет право не сдавать экзамен, получив при этом оценку в рамках промежуточной аттестации в соответствии со шкалой оценивания:

Менее 61%	неудовлетворительно
От 61% до 75%	удовлетворительно
От 76% до 85%	хорошо
От 86% до 100%	отлично

Полученная оценка за экзамен вносится в рейтинговую систему оценивания успеваемости, итоговая оценка за семестр ставится в соответствии с выше указанной шкалой.

Экзамен проводится по билетам, содержащим 2 теоретических вопроса и 8 практических заданий.

### Структура билета на зачет 1 семестра

№ Вопроса	Содержание вопроса, задания, используемые темы содержания дисциплины
1	Теоретический вопрос из списка вопросов по дисциплине
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на по дисциплине
3-6	Задание по разделу «Линейная и векторная алгебра»
7-8	Задание по разделу «Аналитическая геометрия»
9-10	Задание по разделу «Предел и непрерывность, дифференциальное исчисление функции одной переменной»

### Структура экзаменационного билета 2 семестра

№ Вопроса	Содержание вопроса, задания, используемые темы содержания дисциплины
1	Теоретический вопрос из списка вопросов по дисциплине
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на по дисциплине
3-4	Задание по разделу «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»
5-7	Задание по разделу «Интегральное исчисление функции одной переменной»
8-10	Задание по разделу «Дифференциальные уравнения»

### Структура экзаменационного билета 3 семестра

№ Вопроса	Содержание вопроса, задания, используемые темы содержания дисциплины
1	Теоретический вопрос из списка вопросов по дисциплине
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на по дисциплине
3-6	Задание по разделу «Случайные события»
7-8	Задание по разделу «Случайные величины»
9-10	Задание по разделу «Элементы математической статистики»

### Список вопросов по дисциплине

#### *1 семестр*

1. Определение матрицы и их классификация.
2. Операции над матрицами, их свойства.
3. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.



4. Определители, их свойства, методы вычисления.
5. Понятие обратной матрицы. Правило нахождения.
6. СЛАУ, основные определения.
7. Матричная запись СЛАУ. Матричный метод решения (с выводом).
8. Решение СЛАУ по формулам Крамера (с выводом). Метод Гаусса.
9. Совместность СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Векторы, основные понятия.
11. Линейные операции над векторами.
12. Линейная зависимость и независимость векторов.  
Базис на плоскости и в пространстве.
13. Проекция вектора на ось, ее свойства (с доказательством одного).  
Координаты вектора.
14. Действия над векторами с заданными координатами.
15. Скалярное произведение векторов, его свойства.
16. Выражение скалярного произведения через координаты (вывод формулы), физический смысл скалярного произведения.
17. Ориентация тройки векторов. Векторное произведение, его свойства.
18. Выражение векторного произведения через координаты (вывод формулы).
19. Геометрический и физический смысл векторного произведения.
20. Смешанное произведение векторов, его свойства.
21. Выражение смешанного произведения через координаты.
22. Геометрический смысл смешанного произведения (вывод формулы объема параллелепипеда).
23. Уравнения прямой на плоскости (с выводом формулы).
24. Угол между прямыми (с выводом формулы).
25. Уравнения плоскости.
26. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
27. Уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве.
28. Угол между прямой и плоскостью (с выводом формулы). Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
29. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола (с выводом уравнений эллипса, параболы) и их основные характеристики.
30. Понятие функции, сложной функции, обратной функции. Основные элементарные функции.
31. Определение предела функции в точке и при  $x \rightarrow \infty$ .
32. Бесконечно большая и бесконечно малая функции.
33. Теорема о связи между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.

34. Основные теоремы о пределах (с доказательством для суммы функций).
35. Первый замечательный предел (вывод 1-го замечательного предела).
36. Второй замечательный предел.
37. Понятие односторонних пределов.
38. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых (с доказательством для предела отношения двух функций).
39. Определение непрерывности функции в точке, на интервале. Основные теоремы о непрерывных функциях.
40. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.
41. Определение производной. Правила дифференцирования (с доказательством для одного из них). Обоснование таблицы производных.
42. Геометрический и физический смысл производной (с выводом).
43. Теорема о дифференцировании сложной функции (с доказательством).
44. Дифференцирование функций, заданных неявно, параметрически, степенно-показательных функций. Логарифмическое дифференцирование.
45. Дифференциал функции, его свойства, геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала.
46. Производные высших порядков.
47. Теорема Ролля (геометрическая интерпретация).
48. Теорема Коши и Лагранжа (геометрическая интерпретация).
49. Правило Лопиталя.
50. Возрастание, убывание функции, точки экстремума. Необходимые и достаточные условия возрастания, убывания функции, существования экстремума.
51. Интервалы выпуклости вниз и вверх, вогнутость функции, точки перегиба. Теоремы об их нахождении.
52. Асимптоты.
53. Полное исследование функции и построение графика.

## 2 семестр

1. Определение функции многих переменных, определение частных производных.
2. Частные производные высших порядков.
3. Производная сложной, неявно заданной функции нескольких переменных.
4. Полный дифференциал функции двух переменных.

5. Экстремум функции двух переменных. Необходимое (с доказательством) и достаточное условия.
6. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной замкнутой области.
7. Определение первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
8. Замена переменной в неопределенном интеграле. Некоторые виды подстановок.
9. Интегрирование по частям (вывод формулы).
10. Интегрирование рациональных дробей. Теорема о разложении правильной рациональной дроби на простейшие.
11. Определение определенного интеграла.
12. Свойства определенного интеграла.
13. Формула Ньютона-Лейбница (вывод формулы).
14. Теорема о замене переменной в определенном интеграле.
15. Геометрические приложения определённого интеграла (вывод формулы вычисления площади криволинейной трапеции, объема тела вращения).
16. Несобственные интегралы 1-го рода и признаки их сходимости.
17. Несобственные интегралы 2-го рода и признаки их сходимости.
18. Определение комплексного числа, формы его представления.
19. Действия над комплексными числами.
20. Определение дифференциальных уравнений 1-го, 2-го порядков.
21. Определение частных и общих решений дифференциальных уравнений 1-го, 2-го порядков. Постановка задачи Коши.
22. Типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и их методы решения.
23. Дифференциальные уравнения 2-го и высших порядков, допускающие понижение порядка, методы их решения.
24. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го и высших порядков с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре их общих решений. Вывод формул нахождения общих решений для случая действительных корней.
25. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го и высших порядков с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре их общих решений.
26. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения по виду правой части.
27. Метод вариации произвольных постоянных (с доказательством) для линейных неоднородных дифференциальных уравнений.

28. Определение нормальной системы дифференциальных уравнений 1-го порядка и метод ее решения сведением к одному дифференциальному уравнению высшего порядка.

### *3 семестр*

1. Комбинаторика. Правило произведения.
2. Размещения.
3. Перестановки.
4. Сочетания.
5. Достоверное, невозможное события.
6. Совместные, несовместные события.
7. Зависимые, независимые события.
8. Относительная частота события.
9. Статистическое определение вероятности.
10. Классическое определение вероятности.
11. Геометрическое определение вероятности.
12. Вероятность суммы несовместных, совместных событий.
13. Вероятность произведения независимых, зависимых событий.
14. Вероятность появления одного из нескольких событий.
15. Вероятность появления хотя бы одного из нескольких событий.
16. Условная вероятность.
17. Условие независимости событий.
18. Формула полной вероятности.
19. Формула Байеса.
20. Формула Бернулли.
21. Формула Пуассона.
22. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
23. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Основные определения.
24. Функция распределения случайной величины, её свойства.
25. Плотность распределения случайной величины, её свойства.
26. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства.
27. Дисперсия дискретной случайной величины, её свойства.
28. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
29. Законы распределения дискретных случайных величин (Геометрическое, Биномиальное, Пуассона).
30. Равномерное распределение.
31. Показательное распределение.
32. Нормальное распределение. Правило трёх сигма.
33. Функция Лапласа. Кривая Гаусса.

34. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд.
35. Полигон частот, гистограмма относительных частот.
36. Эмпирическая функция распределения.
37. Выборочные числовые характеристики (выборочная средняя и выборочная дисперсия).
38. Статистические оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
39. Понятие о критериях согласия. Проверка статистических гипотез.
40. Функциональная и стохастическая зависимость.
41. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства.
42. Коэффициент корреляции, его свойства.

*Примерный вариант билета на зачет за 1 семестр*

1. Проекция вектора на ось. Составляющие вектора.
2. Первый замечательный предел (вывод).
3. Найдите произведение  $A \cdot B$ , если это возможно, для матриц:
  - а)  $A = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 7 & -2 \end{pmatrix}$ ; б)  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 \\ -3 & 2 & 7 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 7 & 5 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ .
4. Исследовать систему на совместность. Решить систему уравнений
 
$$\begin{cases} x + 2y - 2z = 5 \\ 5x - 2y - z = 4 \\ 4x + 2z = 2 \end{cases}$$
5. 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  $B(1; 4; 0)$ .
6. Найти длину диагоналей параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{p} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$ ,  $\vec{q} = \vec{a} + 2\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 1$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{2}$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 225^\circ$ .
7. Найдите точку пересечения прямой  $\frac{x-1}{7} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-6}{-1}$  и плоскости  $4x + y - 6z - 5 = 0$ .
8. Построить область, ограниченную указанными линиями:  $y = x^2 - 4$ ;  $y = -x^2 + 4$ ;  $x^2 + y^2 - 4x = 0$ .

9. Вычислить предел, не применяя правила Лопиталя: а)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{e^{x^2-25} - 1}{\operatorname{tg}^2(5x-5)}$ , б)

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+5}{3x-1} \right)^{2x-3}, \text{ в) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(4n^2 + 2n - 4)^4 \sqrt{5n^3 + 15}}{(4n-5)^5 \sqrt[3]{7n^{10} - n^{12}} \sqrt{n+5}}.$$

Найдите пределы функции  $y = \frac{1}{x^2 - 2x - 3}$  при  $x \rightarrow -\infty$  и при  $x \rightarrow +\infty$ , односторонние пределы в точках разрыва и постройте схематичный чертеж.

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.

10. Найти производную функции  $y = y(x)$ :  $y = e^{5 \sin x + 1} \cdot \sqrt{x^3 - 7}$ ,  $y = (\sin 3x)^{\ln \sqrt{x}}$ ,  
 $y = \frac{\operatorname{tg}^3(1-6x)}{x \cdot 2^{3x}}$ ,  $2\sqrt[3]{y+3e^{x^3}} = 5y$ . Найти производную  $\frac{d^2 y}{dx^2}$  функции  $\begin{cases} x = 5t^4 e^t \\ y = 4t^5 \end{cases}$ .

Найти уравнение касательной к графику функции  $y = (x^3 + 4)/x^2$  в точке с абсциссой.

*Примерный вариант экзаменационного билета за 2 семестр*

1. Определение общего решения дифференциального уравнения 2-го порядка.

2. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (с выводом уравнений).

3. а) Найти полный дифференциал функции  $z(x; y)$  по заданной неявно  $z^2 + 2x = 3y + e^2$ .

б) Составить уравнение касательной плоскости к поверхности:  $z = \frac{x-y}{x^2 - y^3}$  в точке (3;2).

4. Исследовать на экстремум функцию  $z = e^{\frac{y}{2}}(x^2 + y)$ .

5. Найти неопределенный интеграл: а)  $\int \frac{(x-5)dx}{x^2 + 2x + 10}$ , б)  $\int \frac{(5x^3 - 8)dx}{x^3 - 4x}$ , в)

$$\int \frac{e^{x-3} dx}{5 + 6e^{2x-6}}.$$

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

7. Вычислить несобственный интеграл:  $\int_1^{\infty} \frac{1}{(x+3)^3} dx$ .

8. Найти частное решение дифференциального уравнения: а)  $y'y = x+1$ ,  $y(0)=0$ , б)  $y' - 4xy = -4x^3$ ,  $y(0) = -\frac{1}{2}$ .
9. Найти общее решение дифференциального уравнения: а)  $y'' - 4y' + 3y = xe^x$ , б)  $-xy''' + 2y'' = \frac{2}{x^2}$ , в)  $y'' + 4y = x + 2$ .
10. Выполнить действия  $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i\right)^{30}$ .

*Примерный вариант экзаменационного билета за 3 семестр*

1. Плотность распределения случайной величины, ее свойства
2. Формула полной вероятности (вывод)
3. Сколькими способами можно распределить 5 различных должностей, среди 15 кандидатов?
4. Сколько можно составить различных четырехзначных чисел из цифр 1,3,5,7, так, чтобы все цифры использовались, но ни одна из них не повторялась?
5. В партии из 23 деталей находятся 10 бракованных. Вынимают из партии наудачу две детали. Определить, какова вероятность того, что обе детали окажутся бракованными.
6. В наборе из 10 CD матриц 7 CDRW. Найти вероятность того, что среди шести взятых, на удачу, матриц окажется 4 CDRW?
7. а) На экзамене студент может получить оценку «2» с вероятностью 0,3, «3» с вероятностью 0,4, «4» с вероятностью 0,2, «5» с вероятностью 0,1. Случайная величина  $X$  - сдача экзамена этим студентом. Найти закон распределения СВ  $X$ , её математическое ожидание и дисперсию.  
б) Случайная величина задана законом распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

Математическое ожидание случайной величины равно

8. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 20. Вероятность попадания случайной величины на отрезок (20;28) равна 0,8. Чему равно среднеквадратическое отклонение случайной величины  $X$ ?

9. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=38$ :

1. $x_i$	2. -	3. 0	4. 1	5. 2
	1			
6. $n_i$	7. 7	8. 1	9. $n$	10. 8
		2	3	

Найти  $n_3$ . Вычислить несмещенную оценку математического ожидания этой совокупности.

10. Произведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): - 4; - 3; 0; 5; 7. Вычислить несмещенную оценку математического ожидания этой случайной величины.

### Проведение экзамена

На экзамене разрешено использовать только ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета и пустые листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, калькуляторов, справочной литературы категорически запрещено.

Студенты по одному заходят в аудиторию и берут экзаменационный билет. Экзаменационный билет выбирает сам студент. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

На подготовку к ответу по экзаменационному билету студенту предоставляется 60 минут. По истечении этого времени студент должен быть готов к ответу.

По завершении времени, отведенного на ответ, студенты сдают листы с решенными практическими заданиями и планом ответа на теоретические вопросы.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленного теоретического вопроса, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

После ответа студента по каждому вопросу или по билету в целом преподаватель в праве задать дополнительные вопросы и дать для решения задачи по программе дисциплины.

На основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподаватель ставит оценку за экзамен в соответствии с критериями и шкалой оценивания.



## Критерии и шкала оценивания экзамена как мероприятия рейтинговой системы оценки успеваемости

**Оценка «0»** ставится студенту, если он решил правильно менее 75 % практических заданий (вопросы 3-9 экзаменационного билета) или не может ответить на подавляющее большинство дополнительных вопросов по программе дисциплины;

**Оценка «4»** ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы билета (вопросы 1, 2 экзаменационного билета), не доказывая сформулированного в билете утверждения, и решил правильно минимум 75 % практических заданий (вопросы 3-10 экзаменационного билета), ответив при этом верно более чем на 75% дополнительных вопросов;

**Оценка «5»** ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения (вопросы 1, 2 экзаменационного билета), решил правильно минимум 90 % практических заданий (вопросы 3-9 экзаменационного билета), ответив при этом верно на все дополнительные вопросы.

## Критерии и шкала выставления оценки в ходе промежуточной аттестации

Уровень сформированности компетенций определяется итоговой балльной оценкой рейтинговой системы оценки успеваемости, которая сформирована по средствам контрольных мероприятий – форм текущей и промежуточной аттестации.

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-85	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
75-84	<i>«хорошо»</i>	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 задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-74	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60 и менее	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала,

		допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.
--	--	--

Студент, получивший оценку «неудовлетворительно» по результатам промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине либо не допущенный к прохождению промежуточной аттестации считается имеющим академическую задолженность.

Студент, имеющий академическую задолженность за учебный семестр по дисциплине в праве ликвидировать ее в ходе повторной промежуточной аттестации, но не более двух раз.

Повторная промежуточная аттестация осуществляется в сроки, установленные локальными нормативными актами ДВФУ, проводится без использования рейтинговой системы оценки успеваемости.

Сдача академической задолженности проходит в виде повторной промежуточной аттестации предметной комиссии. Форма проведения повторной промежуточной аттестации (устная или письменная; с предоставлением времени на подготовку или без такового (собеседование); и пр.) определяется предметной комиссией, исходя из выбора оптимальных контрольных средств, позволяющих сделать вывод о сформированности компетенций, установленных настоящей рабочей программой дисциплины.



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

## **РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**по дисциплине Высшая математика**

**Модуль «Наименование модуля РГР по РПД»**

**Выполнил:** студент(ка) группы номер  
*Фамилия И.О.*

**Проверил:** должность преподавателя  
Департамента математики ИМКТ  
*Фамилия И.О.*

Владивосток  
2022