



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Мехатроника и робототехника

 Н.Т. Морозова

(подпись)

27 декабря 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Автоматизации и управления

 В.Ф. Филаретов

(подпись)

27 декабря 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

профиль «Мехатроника и робототехника»

Форма подготовки очная

курс 1-2 семестр 1-3

лекции 108 час.

практические занятия 144 час.

лабораторные работы _____ час.

в том числе с использованием МАО лек. 14 /пр. 36 /лаб. _____ час.

всего часов аудиторной нагрузки 252 час.

в том числе с использованием МАО 50 час.

самостоятельная работа 180 час.

в том числе на подготовку к экзамену 90 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект _____ семестр

зачет _____ семестр

экзамен 1-3 _____ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ от 18.02.2016 № 12-13-235.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации и управления, протокол № 3 от 26 декабря 2019 г.

Заведующий кафедрой алгебры, геометрии и анализа к.ф.-м.н., проф., Шепелева Р.П.

Составитель доцент Дегтерева Н. Е.

I. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 200 г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (и.о. фамилия)

II. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 200 г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (и.о. фамилия)

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Высшая математика» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, реализуется на 1-2 курсе в 1 - 3 семестре. Дисциплина относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

Трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа, из них 108 часов лекций, 144 часов практических работ, 180 часов самостоятельной работы. Контрольные работы 1-3 семестр. Форма контроля - экзамен, 1-3 семестр.

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются формирование и развитие личности студентов, их способностей к алгоритмическому и логическому мышлению, а также обучение основным математическим понятиям и методам линейной алгебры и аналитической геометрии. Изучение курса способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

Задачи дисциплины:

- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений аналитической геометрии и линейной алгебры при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;

- освоение методов матричного исчисления, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве при решении практических задач;

- обучение применению методов аналитической геометрии и линейной алгебры для построения математических моделей реальных процессов.

Для успешного изучения дисциплины «Высшая математика» у студентов должны быть сформированы предварительные компетенции,

приобретенные в результате обучения в средней общеобразовательной школе:

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

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются элементы следующей общепрофессиональной компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Знает	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов
	Умеет	применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин
	Владеет	методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области
ОПК-2 - владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	Знает	основы взаимосвязи математики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения математической науки
	Умеет	применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач
	Владеет	навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата

Для формирования вышеуказанной компетенции в рамках дисциплины «Высшая математика» применяются следующие методы активного обучения: «лекция-пресс-конференция», «дискуссия».

Структура дисциплины

Форма обучения - очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			и Д Ч	ю сз Ч	£	О	Рч и		
1	Линейная алгебра	1	10		10				Экзамен
2	Векторная алгебра	1	8		8				
3	Аналитическая геометрия	1	14		14				
4	Предел и непрерывность функции одной переменной	1	10		10		36	36	
5	Дифференциальное	1	12		12				
	исчисление функции одной переменной Функции нескольких переменных								
6	Функции нескольких переменных	2	6		10				Экзамен
7	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	18		26		27	27	
8	Комплексные числа	2	2		4				
9	Дифференциальные уравнения	2	10		14				
10	Криволинейные и кратные интегралы	3	6		14				Экзамен
11	Теория рядов	3	12		22		27	27	
	Итого:		108		144		90	90	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

1 семестр (54 час.)

Раздел 1. Линейная алгебра. (10 час.)

Тема 1. Матрицы. Определители. (6 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. Дополнительный минор. Алгебраическое дополнение. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений (4 час.)

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.

Раздел 2. Векторная алгебра (8 час.)

Тема 1. Векторы. (4 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 2. Нелинейные операции над векторами (4 час.)

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

Раздел 3. Аналитическая геометрия (14 час.)

Тема 1. Прямая на плоскости (4 час.) (в т.ч. в интер. форме лекция-презентация 2 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 (4 час.) (в т.ч. в интер. форме лекция-беседа 2 час.)

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

Тема 5. Поверхности второго порядка (2 час.)

Алгебраическая поверхность второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка. Метод параллельных сечений построения поверхностей второго порядка.

Раздел 4. Предел и непрерывность функции одной переменной (10 час.)

Тема 1. Основы теории множеств. Понятие функции (2 час.)

Множества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Интервал. Отрезок. Окрестность. Мощность числового множества. Отображения. Понятие функции. Область определения, множество значений функции. Обратная функция. Суперпозиция функций.

Тема 2. Последовательность. Предел последовательности (2 час.)

Последовательность. Предел последовательности. Сходимость монотонных и ограниченных последовательностей. Число ϵ .

Тема 3. Предел функции (4 час.)

Определение предела функции в точке по Гейне и по Коши. 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 4. 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 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (10 час.)

Тема 1. Производная. (2 час.) (в т.ч. в интер. форме лекция-пресс-конференция 2 час.)

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

Тема 2. Дифференциал функции (2 час.)

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

Тема 3. Производные и дифференциалы высших порядков (2 час.)

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

Тема 4. Исследование поведения функции с помощью дифференциального исчисления (4 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-консультация (2 час.)

2 семестр (36 час.)

Раздел 6. Функции нескольких переменных (6 часов)

Тема 1. ФНП. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (4 час.)

Понятие функции нескольких переменных, понятие предела. 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 функций двух переменных (2 час.)

Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функций. Несколько переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции. Несколько переменных в замкнутой области.

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной (18 час.)

Тема 1. Неопределенный интеграл (10 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.) (в т.ч. в интер. форме лекция-презентация 2 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 8. Комплексные числа (2 часа)

Тема 1. Комплексные числа и действия над ними (2 час.) (в т.ч. в интер. форме лекция-презентация 2 час.)

Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Основы теории функции комплексной переменной.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения (10 час.)

Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка (4 час.)

Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Частное и общее решение дифференциального уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка (2 час.) (в т.ч. в интер. форме лекция-беседа 2 час.)

Типы дифференциальных уравнений высших порядков, допускающие понижения порядка и методы их решения.

Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (2 час.)

Линейные однородные дифференциальные уравнения высших

порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши.

Тема 4. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (2 час.)

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами по виду правой части.

Обзорная лекция-консультация (2 час.)

3 семестр (18 час.)

РАЗДЕЛ 10. Кратные интегралы (4 час.)

Тема 1. Двойные интегралы (2 час.) (в т.ч. в интер. форме лекция-беседа 2 час.)

Двойной интеграл. Его свойства. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной. Декартовой системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Приложение двойного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел и площадей поверхностей. Приложение двойного интеграла: вычисление массы, статических моментов, моментов инерции и координат центра масс материальной пластины.

Тройной интеграл. Его свойства. Вычисление тройного интеграла в прямоугольной Декартовой системе координат. Вычисление тройного интеграла в цилиндрической системе координат. Вычисление тройного интеграла в сферической системе координат. Приложение тройного интеграла: Вычисление объёмов тел. Приложение тройного интеграла: Вычисление массы, моментов инерции и координат центра масс тела.

РАЗДЕЛ 11. Криволинейные интегралы (2 час.)

Тема 1. Криволинейные интегралы (2 час.)

Перечень рассматриваемых вопросов. Криволинейные интегралы первого рода. Их свойства и вычисление в различных системах координат.

Криволинейные интегралы второго рода. Их свойства и вычисление в различных системах координат. Приложения криволинейных интегралов.

Формула Грина.

РАЗДЕЛ 12. Ряды (12 час.)

Тема 1. Числовые ряды (6 час.)

Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения рядов. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.

Тема 2. Функциональные ряды (2 час.)

Функциональные ряды. Основные понятия. Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Некоторые приложения степенных рядов. Приближенное вычисление значений функции. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений.

Тема 3. Ряды Фурье (2 час.)

Периодические функции. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье.

Обзорная лекция-консультация (2 час.)

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1 семестр (54 час.)

Раздел 1. Теория матриц и определителей. Системы линейных алгебраических уравнений. (10 час.)

Занятие 1. Матрицы. Линейные операции над матрицами (2 час.) (в тч. в интер. форме экспресс - опрос 1 час., мозговой штурм 1 час.)

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

Занятие 2. Вычисление определителей (2 час.) (в тч. в интер. форме экспресс - опрос 1 час., мозговой штурм 1 час.)

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.) (в тч. в интер. форме экспресс - опрос 1 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.) (в тч. в интер. форме экспресс - опрос 1 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

Раздел 2. Векторная алгебра (8 час.)

Занятие 1. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов (2 час.) (в тч. в интер. форме экспресс - опрос 1 час.)

1. Построение линейной комбинации векторов на плоскости.
2. Выражение вектора через линейную комбинацию других векторов.
3. Проверка линейной зависимости векторов.

Занятие 2. Базис. Аффинная и Декартова система координат (2 час.)

1. Разложение вектора по базису.
2. Действия с векторами в координатном представлении.
3. Координаты точки.
4. Длина вектора в координатах.
5. Координаты точки, делящей отрезок в заданном отношении.
6. Скалярная и векторная ортогональная проекция вектора на ось.

Занятие 3. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов (2 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.

КР №1. Модуль 1 «Линейная алгебра. Векторная алгебра» (минимум) (1 час.)

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

Раздел 3. Аналитическая геометрия (14 час.)

Занятие 1-2. Прямая на плоскости (4 час.)

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.) (в т.ч. в интер. форме экспресс - опрос 1 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.

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

Раздел 4. Предел и непрерывность функции одной переменной (10 час.)

Занятие 1. Основы теории множеств. Понятие функции (2 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.) (в т.ч. в интер. форме мозговой штурм 1 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 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (12 час.)

Занятие 1-2. Производные и дифференциалы функций первого порядка (4 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс - опрос 1 час., мозговой штурм 2 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 3-4. Производные и дифференциалы высших порядков (4 час.)

1. Нахождение производных и дифференциалов высших порядков.

Занятие 5. 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.

КР №2. «Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (минимум) (1 час.)

КР №2. «Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (максимум) (1 час.)

2 семестр (54 час.)

Раздел 6. Функции нескольких переменных. Дифференцирование функций нескольких переменных. Исследование функций двух переменных (10 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс - опрос 1 час., мозговой штурм 2 час.)

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

КР №3. Модуль 1 «Функции нескольких переменных» (минимум) (1 час.)

КР №3. Модуль 1 «Функции нескольких переменных» (максимум) (1 час.)

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной (26 час.)

Занятие 1-7. Неопределенный интеграл (14 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс - опрос 1 час., мозговой штурм 3 час.)

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

Занятие 8-10. Определенный интеграл (6 час.) (в т.ч. в интер. форме

экспресс - опрос 1 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 11-12. Несобственный интеграл (4 час.)

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

КР №3. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной» (минимум) (1 час.)

КР №3. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной» (максимум) (1 час.)

Раздел 8. Комплексные числа и действия над ними. Основы теории функции комплексной переменной (4 час.)

Занятие 1-2. Комплексные числа. Формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Основы теории функции комплексной переменной.

Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения (14 час.)

Занятие 1-2. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка (4 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс - опрос 1 час., мозговой штурм 1 час.)

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

Занятие 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка (2 час.)

Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее решение Дифференциальных уравнений высших порядков. Решение задачи Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.

Занятие 4-7. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков (6 час.)

Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Общее решение. Решение задачи Коши. Метод подбора частного решения по виду правой части. Метод вариации произвольной постоянной.

КР №4. «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения» (минимум) (1 час.)

КР №4. «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения» (максимум) (1 час.)

3 семестр (36 час.)

Раздел 10. Кратные интегралы (14 час.)

Занятие 1-2. Двойные интегралы (4 час.) (в тч. в интер. форме экспресс - опрос 1 час., мозговой штурм 2 час.)

Двойной интеграл. Его свойства. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной Декартовой системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Приложение двойного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел и площадей поверхностей. Приложение двойного интеграла: Вычисление массы, статических моментов, моментов инерции и координат центра масс материальной пластины.

Занятие 3-5. Тройные интегралы (6 час.) (в тч. в интер. форме экспресс - опрос 1 час.)

Тройной интеграл. Его свойства. Вычисление тройного интеграла в прямоугольной Декартовой системе координат. Вычисление тройного интеграла в цилиндрической системе координат. Вычисление тройного интеграла в сферической системе координат. Приложение тройного интеграла: Вычисление объёмов тел. Приложение тройного интеграла: Вычисление массы, моментов инерции и координат центра масс тела.

Раздел 11. Криволинейные интегралы (2 час.)

Занятие 1. Криволинейные интегралы (2 час.)

Криволинейные интегралы первого рода. Их свойства и вычисление в различных системах координат. Криволинейные интегралы второго рода. Их свойства и вычисление в различных системах координат. Приложения

криволинейных интегралов. Формула Грин.

КР №5. «Кратные интегралы. Криволинейные интегралы» (минимум) (1 час.)

КР №5. «Кратные интегралы. Криволинейные интегралы» (максимум) (1 час.)

Раздел 12. Теория рядов (22 час.).

Занятие 1-2 Числовые ряды (4 час.)

Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения рядов. Признак Даламбера.

Занятие №4 Числовые ряды (4 час.) (в т.ч. в интер. форме мозговой штурм 2 час.)

Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакочередующихся рядов. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.

Занятие №5. Функциональные ряды (4 час.)

Функциональные ряды. Основные понятия. Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.

Занятие №6. Приложения степенных рядов (4 час.)

Некоторые приложения степенных рядов. Приближенное вычисление значений функции. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений.

Занятие №7. Ряды Фурье (4 час.)

Периодические функции. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье.

КР №6. «Теория рядов» (минимум) (1 час.)

КР №6. «Теория рядов» (максимум) (1 час.)

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по разделу (теме) в форме индивидуальных домашних заданий (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
1 семестр				
1	Во время изучения раздела 1	Выполнение ИДЗ №1. «Линейная алгебра»	4	Индивидуальное домашнее задание (ПР- 11)
2	Во время изучения раздела 2	Выполнение ИДЗ №2. «Векторная алгебра»	4	Индивидуальное домашнее задание (ПР- 11)
3	После изучения раздела 2	Подготовка к КР №1 Модуль 1 «Линейная алгебра. Векторная алгебра»	5	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
4	Во время изучения раздела 3	Выполнение ИДЗ №3. «Аналитическая геометрия»	4	Индивидуальное домашнее задание (ПР- 11)
5	После изучения раздела 3	Подготовка к КР №1 Модуль 2 «Аналитическая геометрия»	5	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
6	Во время изучения раздела 4	Выполнение ИДЗ №4. «Предел и непрерывность функции»	4	Индивидуальное домашнее задание (ПР- 11)
7	Во время изучения раздела 5	Выполнение ИДЗ №5. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	4	Индивидуальное домашнее задание (ПР- 11)
8	После изучения раздела 5	Подготовка к КР №2 «Предел и непрерывность функции. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	6	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
9	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	0	Экзамен

2 семестр				
10	Во время изучения раздела 6	Выполнение ИДЗ №6. «Дифференциальное исчисление функции многих переменных»	3	Индивидуальное домашнее задание (ПР- 11)
11	После изучения раздела 6	Подготовка к КР №3 Модуль 1 «Дифференциальное исчисление функции многих переменных»	4	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
12	Во время изучения раздела 7	Выполнение ИДЗ №7. «Неопределенный интеграл, определенный и несобственный интегралы»	4	Индивидуальное домашнее задание (ПР- 11)
13	После изучения раздела 7	Подготовка к КР №3 Модуль 2 «Неопределенный интеграл, определенный и несобственный интегралы»	4	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
14	Во время изучения раздела 8	Выполнение ИДЗ №8. «Комплексные числа и действия над ними.»	3	Индивидуальное домашнее задание (ПР- 11)
15	Во время изучения раздела 9	Выполнение ИДЗ №9 «Дифференциальные уравнения»	4	Индивидуальное домашнее задание (ПР- 11)
16	После изучения раздела 9	Подготовка к КР №4 «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения»	5	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
17	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	0	Экзамен
3 семестр				
18	Во время изучения раздела 10,11	Выполнение ИДЗ №10,11 «Кратные интегралы. Криволинейные интегралы.»	6	Индивидуальное домашнее задание (ПР- 11)
19	После изучения раздела 10,11	Подготовка к КР №5 «Кратные интегралы. Криволинейные интегралы»	8	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
20	Во время изучения раздела 12	Выполнение ИДЗ №12 «Теория рядов»	6	Индивидуальное домашнее задание (ПР- 11)
21	После изучения раздела 12	Подготовка к КР №6 «Теория рядов»	7	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
	Итого		90	

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 индивидуальное домашнее задание, соответствующее изученному разделу (теме). Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Подготовка к контрольной работе (их модулю) 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, коллоквиумов, вопросов по дисциплине, а также структура экзаменационных билетов, требования к оформлению работ и 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	промежуточна я аттестация
1	Теория матриц, определителей, систем линейных алгебраических уравнений	ОПК-1, ОПК-2.	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ №1 КР №1. Модуль 1	ИДЗ №1 КР №1. Модуль 1
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1 ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1	ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1
			владеет методами решения задач раздела дисциплины		ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1
2	Векторная алгебра	ОПК-1, ОПК-2	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ №2 КР №1. Модуль 1	ИДЗ №2 КР №1. Модуль 1
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ №2. Модуль 1 КР №1. Модуль 1	ИДЗ №2. Модуль 1 КР №1. Модуль 1
			владеет методами решения задач раздела дисциплины		

3	Аналитическая геометрия	ОПК-1, ОПК-2	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ№3. Модуль 2 КР №1. Модуль 2	ИДЗ№3. Модуль 3 КР №1. Модуль 2
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№3. Модуль 2 КР №1. Модуль2	ИДЗ№3. Модуль 2 КР №1. Модуль 2
			владеет методами решения задач раздела дисциплины		
4	Введение в математический анализ. Теория пределов	ОПК-1, ОПК-2	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ№4 КР №2.	ИДЗ№4 КР №2.
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№2 КР №2.	ИДЗ№4 КР №2.
			владеет методами решения задач раздела дисциплины		

5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1, ОПК-2	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ №5. КР №2.	ИДЗ №5. КР №2.
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ №5. КР №2.	ИДЗ №5. КР №2.
			владеет методами решения задач раздела дисциплины		
6	Функции нескольких переменных	ОПК-1, ОПК-2	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ №6 КР №3.	ИДЗ №6 КР №3.
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ №6 КР №3.	ИДЗ №6 КР №3.
			владеет методами решения задач раздела дисциплины		

7	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК-1, ОПК-2	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ№7. КР №3.	ИДЗ№7. КР №3.
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№7. КР №3.	ИДЗ№7. КР №3.
			владеет методами решения задач раздела дисциплины		
8	Обыкновенные дифференциальн ые уравнения	ОПК-1, ОПК-2	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ№8,9. КР №4.	ИДЗ№8,9. КР №4.
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№8,9. КР №4.	ИДЗ№8,9. КР №4.
			владеет методами решения задач раздела дисциплины		
9	Кратные и криволинейные интегралы	ОПК-1, ОПК-2	знает основные понятия, утверждения и	ИДЗ№10,11. КР №5.	ИДЗ№10,11. КР №5.

			формулы раздела дисциплины, методы решения задач		
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№ 10,11. КР №5.	ИДЗ№ 10,11. КР №5.
			владеет методами решения задач раздела дисциплины		
10	Теория рядов	ОПК-1, ОПК-2	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ№12. КР №6.	ИДЗ№12. КР №6.
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№12. КР №6.	ИДЗ№12. КР №6.
			владеет методами решения задач раздела дисциплины		

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.

ВИ. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

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>

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>

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

4. 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>

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 втузов : Учеб. пособие для втузов / Бараненков Г.С., Демидович Б.П., Ефименко В.А. и др.; Ред. Демидович Б.П.-М.:Астрель:АСТ,2002.-495 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.

Vni-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.

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.

Х. 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	1	1	
2	ИДЗ №2 «Векторная алгебра»	ИДЗ	1	1	
3	КР №1. Модуль 1 «Линейная алгебра. Векторная алгебра» (максимум)	КР	3	5	
4	КР №1. Модуль 1 «Линейная алгебра. Векторная алгебра» (минимум)	Тестирование	20	1	1
5	ИДЗ №3 Модуль 2 «Аналитическая геометрия»	ИДЗ	1	1	
6	КР №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия» (максимум)	КР	3	5	
7	КР №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия» (минимум)	Тестирование	20	1	1
8	ИДЗ №4 «Предел и непрерывность функции одной переменной»	ИДЗ	1	1	

9	ИДЗ №5 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	ИДЗ	1	1	
10	КР №2. «Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (максимум)	КР	3	5	
11	КР №2. «Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (минимум)	Тестирование	21	1	1
12	Итоговая работа	Самостоятельная работа	25	5	
13	Экзамен	Экзамен	0		

2 семестр

№	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэфф. (%)	Макс. балл	Мин. требование для допуска к семестр. аттестации
1	ИДЗ №6 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	ИДЗ	1	1	
2	КР №3. Модуль 1 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» (максимум)	КР	3	5	
3	КР №3. Модуль 1 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» (минимум)	Тестирование	20	1	1
4	ИДЗ №7 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	ИДЗ	1	1	
5	КР №3. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной» (максимум)	КР	3	5	
6	КР №3. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной» (минимум)	Тестирование	20	1	1
7	ИДЗ №8, 9 «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения»	ИДЗ	2	1	
8	КР №4. «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения» (максимум)	КР	4	5	
9	КР №4. «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения» (минимум)	Тестирование	21	1	1
10	Итоговая работа	Самостоятельная работа	25	5	
11	Экзамен	Экзамен	0		

3 семестр

№	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэфф. (%)	Макс. балл	Мин. требование для допуска к семестр. аттестации
1	ИДЗ №10, 11 «Кратные интегралы, криволинейные интегралы»	ИДЗ	2	1	
2	КР №5. «Кратные интегралы, криволинейные интегралы» (максимум)	КР	5	5	
3	КР №5. «Кратные интегралы, криволинейные интегралы» (минимум)	Тестирование	30	1	1
4	ИДЗ №12 «Теория Рядов»	ИДЗ	2	1	
5	КР №6. «Теория Рядов» (максимум)	КР	5	5	
6	КР №6. «Теория Рядов» (минимум)	Тестирование	31	1	1
7	Итоговая работа	Самостоятельная работа	25	5	
11	Экзамен	Экзамен	0		

1. Формы оценивания текущей аттестации

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме расчетно-графических работ, 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 ИДЗ);
- 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. Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)

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

Каждая 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 №3. Векторная алгебра (Основная литература [2]).

ИДЗ №3 «Аналитическая геометрия»

- ИДЗ №4. Аналитическая геометрия (Основная литература [2]).

ИДЗ №4 «Предел и непрерывность функции одной переменной»

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

ИДЗ №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 «Дифференциальное исчисление 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 №8,9 «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения»

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

ИДЗ №10 «Кратные интегралы»

- ИДЗ 13.1 (Основная литература [5]);
- ИДЗ 13.2 (Основная литература [5]);
- ИДЗ 13.3 (Основная литература [5]).

ИДЗ №11 «Криволинейные интегралы»

- ИДЗ 14.1 (Основная литература [5]);
- ИДЗ 14.2 (Основная литература [5]).

ИДЗ №12 «Теория рядов»

- ИДЗ 12.1 (Основная литература [5]);
- ИДЗ 12.2 (Основная литература [5]);

- ИДЗ 12.3 (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 ИДЗ 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)

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

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

1 семестр

Контрольная работа №1 :

- Модуль 1 «Линейная алгебра. Векторная алгебра»;
- Модуль 2 «Аналитическая геометрия»;

Контрольная работа №2 «Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»;

2 семестр

Контрольная работа №3:

- Модуль 1 «Дифференциальное исчисление функции нескольких аргументов»;
- Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной»;

Контрольная работа №4 «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения».

3 семестр

Контрольная работа №5 «Кратные и криволинейные интегралы»

Контрольная работа №6 «Теория рядов».

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 2 часа. 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.

Примерное содержание «максимума» КР

1 семестр

КР №1. Модуль 1 «Линейная алгебра.

Векторная алгебра» (максимум)

1.
$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & -4 \\ \sqrt{12} & \frac{1}{J} \end{pmatrix}, v = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & 5 & 0 \\ \sqrt{1} & -1^2, \end{pmatrix}$$
 . Найти: а) $AB - 2B + E$; б) A^{-1} .

2. Вычислить:

$$\begin{pmatrix} 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 \\ 0 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

3. Решить матричное уравнение $zX = \begin{pmatrix} -1 & (-5 & 6) & (I & - \\ 1) & \sqrt{45} & 2 & 3 \\ J \end{pmatrix}$ ■

6. Какую тройку образуют векторы $a + 2b$, b , $c - b$, если $a = (1, -1, 4)$, $b = (1, -2, 1)$, $c = (0, -3, 2)$?

Найти векторы $2AB + 3DC$ и $BA - 2CD$.

Найти $|\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CA}|$.

Найти $(-AB + AC) \cdot (2AB - 3AC)$.

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

a) b)

c)

d) Найти $2AB + 3DC$.

e)

f) Найти площадь треугольника ABC .
Найти объём пирамиды $ABCD$.

8. Даны векторы: $a = (3; 1; 2)$; $b = (-7; -2; -4)$; $c = (-4; 0; 3)$; $d = (16; 6; 15)$

a) Найти $a \cdot b$.

b) Найти $b \times c$.

c) Найти $c \times d$.

d) III

a) Проверить, образуют ли векторы a ; b ; c базис, и найти координаты вектора

d в этом базисе.

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

1. Даны точки $A(2, -2)$, $B(-2)$, $C(0, -1)$. Составить уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно прямой AB , найти расстояние от точки C до прямой AB .

2. Даны точки $A(2, -2, 2)$, $B(-2, 1)$, $C(0, -1, 1)$. 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 $x - y - 1 = 0$ 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 $x^2 - 2y + y^2 - 2x - 1 = 0$ к канонической форме. Сделать чертеж.

6. Эксцентриситет эллипса равен $\frac{1}{2}$, а его фокусы совпадают с фокусами гиперболы

$$x^2 + y^2 + 3y = 7$$

4. Решить СЛАУ: $(2x + 3y + z = 1)$.

$$3x + 2y + z = 6$$

— — — = 1. Найти уравнение эллипса.

7. Определить тип поверхности второго порядка $u^2 + v^2$

$z = 1$ и сделать чертеж.

*КР №2. «Предел и непрерывность функции одной переменной.
Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (максимум)*

Вычислить пределы, не применяя правила Лопиталья: $2x^3$

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 3}{x^2 - 1}$,
2. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 1}{x^4 + 1}$
3. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{4x + 3 - 42x}{2yx - \sqrt{3x} + 2}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} x^{83x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x + \sqrt{2}}{3x - 1}$

$$|2x|, x < 1,$$

6. Построить график функции $f(x) = \sqrt{3 - x}, 1 < x < 2,$
Указать точки разрыва

$$x^6, x > 2.$$

функции в соответствии с классификацией, если они существуют.

1. Найти производную функции $y = \sin^3 2x$.
2. Найти производную функции $y = \arctg \sqrt{1 - 5^x}$.
3. Найти производные первого и второго порядка функции, $xy^2 - 3x + 5y - 3 = 0$.
4. Найти производную функции $y = \sqrt[3]{x}$ \sqrt{BI}/x
5. Вычислить предел с помощью правила Лопиталья: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x^2}$
6. Провести полное исследование и построить график функции $y = (x^3 + 4x^2)$.

2 семестр

КР №3. Модуль 1 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» (максимум)

2. Найти полный дифференциал второго порядка функции $z = 8x^5y^3 + 3\sqrt{x} - 6y^4 - 7$ и вычислить его значение в точке $M(-1,1)$
3. Найти частные производные следующих функций
 - a) $z = 7x^6y^8 + 8x^3 - 2y + 5$
 - b) $z = e^x(5x - 3y^2)$
4. Вычислить значение производной сложной функции $u = \arctg(xy), x = t + 3, y = e^t, t_0 = 0$
5. Доказать, что функция $z = \ln(x - e^{-y})$ является решением уравнения

10. Найти неопределенный интеграл: $\int (5x^2 - 3x + 1)^4 dx$.
 Найти за вторую секунду.
 Найти неопределенный интеграл: $\int \frac{x + 2x + 10}{(5x^3 - 8)^2} dx$.
 Найти неопределенный интеграл: $\int \frac{1}{x^5} dx$.
 Найти неопределенный интеграл: $\int \frac{1}{x^2} dx$.

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

6. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^4 (8x + 1)^2 dx$.

7.

3.

9.

КР №4. «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения» (максимум)

1-9 Найти общее решение ДУ 10 Решить систему уравнений

$$1) \int \frac{1}{x} dx = \ln|x| + C, \quad dr = 0, \quad T(0) = -2, \quad y(0) = 1.$$

$$5) \int \frac{1}{x^2} dx = -\frac{1}{x} + C$$

$$8) \int \frac{dy}{y} = \ln|y| + C$$

$$r'(t)^2 = Y^*(y - 1)$$

>... +

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

3 семестр

КР №5. «Криволинейные и кратные интегралы» (максимум)

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

если область $D: \{y=x; y=1; x=4\}$

2. Для указанного повторного интеграла записать уравнения линий

$$\int_0^4 \int_{x^2}^{3-x} f(x, y) dy dx$$

3. Для указанной треугольной области D расставить пределы интегрирования в повторном интеграле, в том и в другом порядке: $A(1; 1), B(0; 3), C(1; 2)$

4. Вычислить интеграл $\int_0^2 \int_0^{x-1} (3x + 2y^2) dy dx$

5. Перейти к полярным координатам и расставить пределы

интегрирования по новым переменным $\iint_S (x^2 + y^2 + 1) dx dy$, если S

ограничена полуокружностью $y = \sqrt{1 - 3x - x^2}$ и осью Oy ;

6. Свести криволинейный интеграл $\int_{AB} (x + y^2) dx + 3x dy$ по кривой,

заданной линиями L_1, L_2 , к определенному интегралу, проставить пределы интегрирования. Не вычислять.

L_1 : верхняя половина эллипса, $x = 2\cos t$, $y = 3\sin t$, обходимая против часовой стрелки;

L_2 : парабола $x = y^2$ от $A(0; 0)$ до $B(4; -2)$;

7. Свести криволинейный интеграл по кривой AB , заданной линиями L_1 , L_2 , L_3 , к определенному интегралу и проставить пределы интегрирования. Не вычислять. $\int_{AB} (1 + x^2y) dl$,

L_3 : $y = x^2 - 2$ от $A(1; -1)$ до $B(2; 2)$;

L_2 : $x = 4y^2 - 3$ от $A(1; 1)$ до $B(13; 2)$;

8. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L y dl$, где L - дуга параболы $y = x^2 - 3$, заключенная между точками $A(2; 1)$ и $B(6; 3)$

9. Вычислить $\int_{AB} (x - 2xy')dx + (y - 2xy) dy$, где AB - дуга параболы $y = x$ от точки $A(0; 0)$ до точки $B(1; 1)$;

10. Вычислить $\int_L (xy - y^2) dx + xdy$, где L - контур треугольника с вершинами $A(0;0)$, $B(1;1)$, $C(0;1)$ при положительном обходе контура;

КР №6. Модуль 2 «Ряды» (максимум)

1. Найти S_2 для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{2n}}{n!}$.

2. Для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{2n}}{n^2 + 4}$ вычислить $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n}$

3. Определить сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10n + 9}{1^8 + 9n^2}$

4. Определить сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{15n + 3}{n}$

5. Какой признак можно применить при исследовании ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)}$

6 Интервалом сходимости ряда $y(x-z)$ является...

$$\sum_{n=1}^{\infty} x^{2n}$$

Процедура и шкала оценивания «максимума» 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.

По окончании проверки всех заданий КР, преподаватель на первой странице ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 5. Оценки выставляются пропорционально доле верно решенных заданий, умноженной на 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.

Экзамен проходит в два этапа: «минимум» и «максимум».

Сдача «минимума» экзамена проходит в тестовой форме. Студенту предлагается выполнить 20 заданий. Время проведения тестирования составляет 40 минут. Задания в тесте по типу (формулировке) соответствуют типовым заданиям «минимума» экзамена, могут отличаться лишь числовыми коэффициентами и функциями, если это не влияет на сложность задания и метод его решения.

Каждое верно решенное задание «минимума» экзамена оценивается в 1 балл. Студент, решивший верно 13 заданий из 20, получает итоговую оценку «зачтено», и в рейтинг за данное контрольное мероприятие заносится оценка «1». Если студент верно выполнил менее 13 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», что соответствует минимум 61 % верно решенных заданий.

Студент, допущенный к прохождению промежуточной аттестации, и имеющий по результатам текущего контроля за семестр не менее 61 балла имеет право не сдавать «максимум» экзамена, 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 7 практических заданий.

Структура экзаменационного билета (итоговой работы) 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
3-4	Задание по разделу «Линейная алгебра»
5	Задание по разделу «Векторная алгебра»
6-7	Задание по разделу «Аналитическая геометрия»
8	Задание по разделу «Предел и непрерывность функции одной переменной»
9-10	Задание по разделу «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 «Предел и непрерывность функции одной переменной»
5-6	Задание по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»
7-9	Задание по разделу «Интегральное исчисление функции одной переменной»

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 «Криволинейные и кратные интегралы»
7-8	Задание по разделу «Теория рядов»

Список вопросов по дисциплине *1* Семестр

1. Системы координат.
2. Конечные суммы и их свойства
3. Матрицы, основные понятия и определения
4. Матрицы: действия и свойства сложения и умножения на число.
5. Произведение матриц, свойства.
6. Определитель и его свойства.
7. Вычисление определителя, теорема о разложении.
8. Обратная матрицы и ее свойства.

9. СЛАУ, основные понятия и определения.
10. СЛАУ: метод Крамера
11. СЛАУ: метод Гаусса.
12. СЛАУ: матричный метод решения систем.
13. Ранг матрицы, методы вычисления.
14. Теорема Кронекера-Капелли.
15. Нахождение фундаментального решения СЛАУ
16. Вектора, основные понятия.
17. Линейные операции над векторами заданными в координатной форме.
18. Определение проекции вектора на ось.
19. Определение скалярного произведения и его свойства.
Работа постоянной силы.
20. Определение векторного произведения и его свойства.
Площадь параллелограмма
21. Определение смешанного произведения, свойства. Объем параллелепипеда.
22. Уравнения прямой на плоскости. Вывод
23. Угол между прямыми, расстояние от точки до прямой.
24. Уравнения плоскости. Вывод.
25. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
26. Уравнения прямой в пространстве.
27. Угол между прямой и плоскостью, угол между прямыми. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.
28. Канонические уравнения линий второго порядка.
29. Уравнения окружности, характеристики.
30. Уравнение эллипса, характеристики.
31. Уравнение гиперболы, характеристики.
32. Уравнение параболы, характеристики.
33. Поверхности второго порядка.
34. Множества. Операции над множествами.
35. Ограниченность, точная верхняя и нижняя грани числового множества.

36. Отображения. Функции. Обратная функция. Суперпозиция функций.
37. Модуль. Основные неравенства с модулем.
38. Числовая прямая. Числовые промежутки.
39. Последовательность. Предел последовательности.
40. Предел монотонной ограниченной числовой последовательности. Теорема Вейерштрасса.
41. Число ϵ .
42. Предел функции в точке по Гейне и по Коши.
43. Односторонние пределы.
44. Предел функции на бесконечности.
45. Бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых.
46. Основные теоремы о бесконечно малых
47. Бесконечно большие функции .
48. Теорема о связи между функцией, ее пределом и бесконечно малой. Формулировка обратной теоремы.
49. Основные теоремы о пределах. Теорема о пределе суммы или разности двух функций. Сформулировать следствие.
50. Основные теоремы о пределах. Теорема о пределе произведения двух функций. Сформулировать следствия.
51. Основные теоремы о пределах. Теорема о пределе частного двух функций.
52. Первый замечательный предел (с выводом).
53. Второй замечательный предел (с выводом).
54. Основные эквивалентные бесконечно малые.
55. Непрерывность функций в точке.
56. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва функции.
57. Свойства непрерывных функций.
58. Непрерывность функции на интервале и на отрезке. Теорема Вейерштрасса (формулировка и следствие) и теорема Больцано-Коши (формулировка и следствие).
59. Определение производной функции в точке, односторонних производных.

60. Геометрический смысл производной (с выводом).
61. Физический смысл производной (с выводом).
62. Определение касательной и нормали к плоской кривой. Уравнения касательной и нормали.
63. Теорема о связи между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
64. Правила дифференцирования (с выводом одного из них).
65. Теорема о дифференцируемости обратной функции.
66. Теорема о дифференцируемости сложной функции.
67. Производные основных элементарных функций.
68. Дифференцирование функций, заданных неявно.
69. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
70. Дифференциал функции, его появление и определение.
71. Теоремы о дифференциалах функции (формулировки).
72. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
73. Производные и дифференциалы высших порядков (определения).
74. Производная второго порядка функции, заданной параметрически (с выводом формулы).
75. Теорема Ролля.
76. Теорема Коши.
77. Теорема Лагранжа. Следствия.
78. Правило Лопиталья.
79. Возрастание, убывание, точки экстремума функции
80. Необходимое условие монотонности функции .
81. Достаточное условие монотонности функции.
82. Необходимое условие экстремума функции.
83. Достаточное условие экстремума функции.
84. Второе достаточное условие экстремума.
85. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
86. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба функции (определения).
87. Достаточное условие выпуклости (вогнутости) функции.

88. Достаточное условие точки перегиба функции.
89. Асимптоты графика функции.
90. Схема полного исследования функции.

2 семестр

91. Понятие n -мерного координатного пространства.
92. Понятие функции нескольких переменных. Функции двух переменных.
93. Предел функции нескольких переменных.
94. Непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных в ограниченной замкнутой области.
95. Частные производные функции нескольких переменных.
96. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных.
97. Дифференцируемость. Частные и полный дифференциал функции нескольких переменных.
98. Необходимое условие дифференцируемости функции двух переменных.
99. Достаточное условие дифференцируемости функции двух переменных.
100. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
101. Дифференцирование сложных и неявно заданных функций.
102. Производная сложной функции. Полная производная. Теорема о полной производной функции двух переменных.
103. Инвариантность формы полного дифференциала.
104. Дифференцирование неявной функции.
105. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
106. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
107. Теорема Шварца (формулировка)
108. Полный дифференциал высших порядков.
109. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие.
110. Экстремум функции двух переменных. Достаточное условие.
111. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.
112. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства.
113. Таблица интегралов.
114. Непосредственное интегрирование.

115. Замена переменных в неопределенном интеграле.
116. Интегрирование по частям (с выводом формулы).
117. Интегрирование простейших дробно-рациональных функций (4 типа).
118. Интегрирование тригонометрических функций.
119. Интегрирование иррациональных функций. Дробно-линейная подстановка. Тригонометрическая подстановка. Подстановка Чебышёва.
120. Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл.
121. Необходимое и достаточное условие интегрируемости функции на отрезке (формулировка).
122. Свойства определенного интеграла.
123. Формула Ньютона-Лейбница.
124. Замена переменных в определенном интеграле.
125. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
126. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур.
127. Приложения определенного интеграла: вычисление длины дуги плоской кривой.
128. Приложения определенного интеграла: вычисление объемов тел.
129. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей поверхности тел вращения.
130. Приближенные вычисления с помощью определенного интеграла.
131. Несобственные интегралы 1-го рода. Признаки сходимости.
132. Несобственные интегралы 2-го рода. Признаки сходимости.
133. Комплексные числа формы записи, переход от одной формы в другую
134. Действия над КЧ, заданными в алгебраической форме.
135. Действия над КЧ, заданными в показательной форме.
136. Действия над КЧ, заданными в тригонометрической форме.
137. Формула Эйлера, Муавра, Муавра-Лейбница.
138. Основные теоремы алгебры.
139. Определение дифференциальных уравнений 1 -го порядка, изоклины, общее решение, частные решения
140. ДУ с разделяющимися переменными, решение.

141. Однородное ДУ 1-го порядка, решение.
142. Линейное ДУ 1-го порядка, методы решения.
143. ДУ Бернулли, решение.
144. ДУ высших порядков: 1-ый тип, решение.
145. ДУ высших порядков: 2-ый тип, решение.
146. ДУ высших порядков: 3-ый тип, решение.
147. Линейные ДУ высших порядков с постоянными коэффициентами, основные понятия.
148. Определитель Вронского, линейная независимость частных решений ДУ.
149. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами: теорема о структуре общего решения.
150. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами: теорема о структуре их общих решений.
151. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами: метод нахождения частного решения уравнений со специальной правой частью.
152. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами: метод вариации произвольных постоянных.
153. Системы ДУ: нормальная система ДУ методы решения.
154. Системы ДУ: системы линейные с постоянными коэффициентами методы решения.

3 семестр

155. Двойной интеграл. Его свойства.
156. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной Декартовой системе координат.
157. Якобиан преобразование, общий случай
158. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.
159. Приложение двойного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел и площадей поверхностей.
160. Тройной интеграл. Его свойства.
161. Вычисление тройного интеграла в прямоугольной Декартовой системе координат.
162. Вычисление тройного интеграла в цилиндрической системе координат.

163. Вычисление тройного интеграла в сферической системе координат.
164. Приложение тройного интеграла: вычисление объёмов тел.
165. Криволинейные интегралы первого рода. Их свойства и вычисление в различных системах координат.
166. Криволинейные интегралы второго рода. Их свойства и вычисление в различных системах координат.
167. Приложения криволинейных интегралов.
168. Формула Грина.
169. Числовой ряд, основные понятия.
170. Необходимый признак сходимости числового ряда. Геометрическая прогрессия.
171. Достаточные признаки сходимости ряда: сравнения.
172. Достаточные признаки сходимости ряда: Даламбера.
173. Достаточные признаки сходимости ряда: радикальный Коши.
174. Достаточные признаки сходимости ряда: Интегральный Коши.
175. Знакопеременный числовой ряд, основные понятия.
176. Условная и абсолютная сходимость знакопеременного ряда.

- 2 4

7 1

$$, \nu = \begin{matrix} 3 \\ 1 - ; \text{б) } A \\ 2 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 1451, B = \Gamma^5 1. \\ (-3 \ 2 \ 7) \quad \sqrt{4 \ 2 \ 1} \end{matrix}$$

177. Знакопередающие ряды, основные понятия.
178. Теорема Лейбница, условная и абсолютная сходимость знакопередающего ряда.
179. Функциональный ряд, свойства.
- 180.
181. Степенной ряд, основные понятия.
182. Теорема Абеля.
183. Ряд Тейлора, Маклорена.
184. Простые и сложные гармоники, основные понятия.
185. Тригонометрический ряд, основные понятия.

186. Коэффициенты Фурье для функции периода 2π.
187. Коэффициенты Фурье для функции периода 2l.
188. Ряд Фурье для четной функции.
189. Ряд Фурье для нечетной функции.
190. Теорема Дирихле.

Г 1 1

**Примерный вариант экзаменационного билета (итоговой работы)
за 1 семестр**

1. Векторное произведение векторов, его свойства.
2. Правило дифференцирования произведения двух функций (вывести).
3. Решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x + y + z = 4, \\ x - y - z = -1, \\ x + 2y - 3z = 0. \end{cases}$$
5. Найти модуль векторного произведения $|(a - 2b) \times b|$, если $a = (1, 2, 0)$, $b = (0, -1, 3)$.
6. Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(3, 2, -1)$ и пересекающей ось Ox под прямым углом.
7. Определить тип кривой $y^2 + 6y - 2x + 5 = 0$ и сделать схематический чертеж.
8. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \dots$
9. Найти экстремумы функции $y = (x - 1)^2$.
10. Найти производную функции $y = e^{5\sin x + 1} - \sqrt{x^3 - 7}$.

**Примерный вариант экзаменационного билета (итоговой работы)
за 2 семестр**

1. Определение общего решения дифференциального уравнения 2-го порядка.
2. Метод вариации произвольных постоянных для дифференциальных уравнений 2-го порядка (с доказательством).
3. Найти полный дифференциал функции $z = 3x^2 y^x$.
4. Вычислить интегралы $\int e^{x-3} dx$ и $\int \ln x - 7 dx$

$$\int_0^1 (5 + 6e^{2x-6}) dx$$

5. Вычислить определенным интегралом площадь фигуры, ограниченной
6. Вычислить несобственный интеграл $\int_a^{\infty} \frac{16x^x}{16x^4} dx$
7. Найти частное решение дифференциального уравнения $y' - y = x+1$, $y(0)=0$.
8. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y = x + 2$.
9. Выполнить действия $\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{2} \cdot 30$

линиями $y = x^2$, $y = 4$.

Примерный вариант экзаменационного билета (итоговой работы) за 3 семестр

1. Определение и свойства тройного интеграла.
2. Вывести формулу Тейлора.
3. Вычислить $\iint_D 2xy^2 dx dy$ если область D ограничена линиями $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 4$.
4. Расставить пределы в $\iint_D f(x, y) dx dy$ в полярной системе координат, если

$$7. \text{ Исследовать на сходимость ряд } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n^3 + 1}.$$

$$8. \text{ Найти интервал сходимости степенного ряда } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{110^n \sqrt{n+10}}$$

область D - меньшая часть плоскости, ограниченная линиями $y = x$, $y = -x$, $x^2 + y^2 = 4$.

5. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z = 4$, $x^2 + y^2 = 4$.
6. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x + y) dx dy$ по кривой L , заданной уравнением $y = x^3$, от точки $A(0,0)$ до точки $B(2,8)$.

Проведение «максимума» 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 60 % практических заданий (вопросы 3-9 экзаменационного билета) или не может ответить на подавляющее большинство дополнительных вопросов по программе дисциплины;

Оценка «3» ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий (вопросы 3-9 экзаменационного билета), ответив при этом верно более чем на 60% дополнительных вопросов;

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 3-9 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