



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

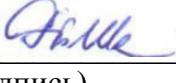
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП


проф. Каморный В.М.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
« 02 » июня 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующая кафедрой алгебры, геометрии
и анализа


Р.П. Шепелева
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
« 02 » июня 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Специальность 21.05.01 «Прикладная геодезия»

Специализация «Инженерная геодезия»

Форма подготовки очная

курс 1,2 семестр 1,2,3
лекции 90 час.
практические занятия 90 час.
в том числе с использованием МАО 32 час.
лабораторные работы _____ час.
всего часов аудиторной нагрузки 180 час.
самостоятельная работа 144 час., в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
контрольные работы - 5
зачет 1,2 семестр
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 июня 2016 года № 674

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа, протокол № 3 от « 15 » мая _____ 2016 г.

Заведующая кафедрой алгебры, геометрии и анализа Р.П. Шепелева
Составитель доцент кафедры А.Ф. Родкин

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_14_» _____ июня _____ 2015_ г. № _4_

Заведующий кафедрой _____ Р.П. Шепелева

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_01_» _____ июля _____ 2016_ г. № _10_

Заведующий кафедрой _____ Н.В. Шестаков

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины «Математический анализ»

Дисциплина «Математический анализ» разработана для студентов специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, специализация «Инженерная геодезия», входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.Б.9).

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц или 324 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (90 часов), практические занятия (90 часов) и самостоятельная работа студента (144 часа, в том числе подготовка к экзамену 36 часов). Дисциплина реализуется на 1 и 2 курсах в 1, 2 и 3 семестрах. Форма контроля – зачет, экзамен.

Студент, приступая к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями и навыками в области:

- арифметических действий над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей, с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений;
- основных элементарных функций, их свойств и графиков;
- уметь выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования;
- знать методы решения алгебраических и тригонометрических уравнений и неравенств;
- знать свойства плоских геометрических фигур (треугольник, многоугольники, круг);
- уметь представить и изобразить пространственные фигуры;
- знать свойства пространственных фигур (призма, пирамида, цилиндр, конус, шар);
- уметь вычислять площади плоских фигур, объемы и площади поверхностей пространственных фигур.

Дисциплина является предшествующей для таких дисциплин как: «Физика», «Теоретическая механика» и других.

Цели дисциплины: обучение студентов основным понятиям, положениям и методам курса; навыкам построения математических доказательств путем непротиворечивых логических рассуждений; методам

решения задач, формированию логического и алгоритмического мышления; подготовка к изучению дисциплин-коррективов с учетом требований этих дисциплин к математической подготовке; развитие у студентов логического мышления; повышение уровня математической грамотности и культуры.

Задачи дисциплины:

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

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих общепрофессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	положения теории анализа, синтеза, абстрактного мышления
	Умеет	применять положения теории анализа, синтеза, абстрактного мышления
	Владеет	методами анализа, синтеза, абстрактного мышления
ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает	основные свойства и характеристики изучаемых математических объектов, способы обращения с ними, а именно, основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
	Умеет	применять основные свойства, характеристики изучаемых математических объектов и способы обращения с ними к решению стандартных задач, а именно, знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
	Владеет	навыками расширения и углубления математической культуры, а именно, самостоятельного выбора метода решения математических задач различной сложности, в том числе задач из смежных областей знаний, используя изученный

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
		аппарат, доказательства основных утверждений.
ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	Знает	основные понятия алгебры и геометрии, теории элементарных функций
	Умеет	выбирать основные математические приемы для решения задач, решать уравнения и системы уравнений, находить площади и объемы простых фигур и тел
	Владеет	навыками тождественных преобразований, применять изученные формулы к решению задач, владеть навыками логичных умозаключений, описывать результаты решения математических задач, формулировать выводы

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математический анализ» применяются следующие методы активного обучения: лекция – беседа, лекция – презентация, экспресс – опрос, мозговой штурм.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

1 семестр (36 час.)

Раздел 1. Линейная алгебра (6 час.)

Тема 1. Матрицы. Определители. (3 час.)

Матрицы, основные определения. Операции над матрицами, их свойства. Элементарные преобразования над матрицами. Определители, их свойства и методы вычисления. Алгебраическое дополнение. Обратная матрица. Ранг матрицы.

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

Системы линейных алгебраических уравнений, основные определения. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность. Теорема Кронекера-Капелли. Решение невырожденных систем методом Крамера и матричным. Решение систем методом Гаусса.

Раздел 2. Векторная алгебра (6 час.)

Тема 1. Векторы. (3 час.)

Векторы, основные определения и характеристики. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось, ее свойства. Координаты вектора, точки. Действия над векторами, заданными проекциями. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис векторного пространства.

Тема 2. Скалярное, векторное и смешанное произведения (3 час.)

Определение скалярного, векторного и смешанного произведений, их свойства. Выражение этих произведений через координаты. Физические и геометрические приложения скалярного, векторного и смешанного произведений.

Раздел 3. Аналитическая геометрия (6 час.)

Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости (3 час.) (лекция-презентация 1 час.)

Прямоугольная система координат и ее преобразования. Общее и другие виды уравнения прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Линии второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола). Полярная система координат. Кривые, заданные в полярной системе координат и параметрически.

Тема 2. Аналитическая геометрия в пространстве (3 час.)

Уравнения плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве. Поверхности второго порядка: цилиндрические поверхности, поверхности вращения, метод параллельных сечений построения поверхностей.

Раздел 4. Предел и непрерывность функций (6 час.)

Тема 1. Функции, последовательности и их пределы (4 час.)

Числовые множества и промежутки. Окрестность точки. Функция и ее основные характеристики. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции. Числовая последовательность. Предел последовательности. Предел функции в точке и при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая и бесконечно малая функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Односторонние пределы.

Тема 2. Непрерывность функции (2 час.)

Непрерывность функции в точке и в интервале. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (6 час.)

Тема 1. Производная функции и дифференциал (3 час.)

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Производные элементарных и сложных функций. Производные неявно заданных функций, параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Основные теоремы о дифференциалах и его применение к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.

Тема 2. Исследование функций при помощи производной (3 час.) (лекция-презентация 1 час.)

Теоремы о среднем для дифференцируемых функций. Правило Лопиталю. Возрастание, убывание функции, точки экстремума. Выпуклость, вогнутость функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции и общая схема исследования. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

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

Тема 1. Функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциал (6 час.)

Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные разных порядков. Полный дифференциал и его применение к приближенным вычислениям. Производная сложной функции и неявно заданной функции. Полная производная. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 2. Экстремум функции двух переменных (6 час.) (лекция-беседа 1 час.)

Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.

2 семестр (36 час.)

Раздел 1. Неопределенный интеграл (12 час.)

Тема 1. Основные определения (2 час.)

Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов.

Тема 2. Методы интегрирования (10 час.)

Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование рациональных дробей.

Раздел 2. Определенный и несобственный интегралы (10 час.)

Тема 1. Определенный интеграл (8 час.) (лекция-презентация 2 час.)

Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение, свойства, правила вычисления определенного интеграла. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Численные методы решения определенных интегралов.

Тема 2. Несобственные интегралы (2 час.)

Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода, их исследование на сходимость.

Раздел 3. Дифференциальные уравнения и их системы (14 час.)

Тема 1. Комплексные числа (12 час.)

Комплексные числа, формы записи и действия над ними.

Тема 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (6 час.) (лекция-беседа 2 час.)

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения и его решений. Дифференциальные уравнения первого порядка и их методы решения.

Тема 3. Дифференциальные уравнения 2-го и высших порядков (6 час.)

Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Теоремы о структуре их решений. Метод вариации произвольных постоянных. Метод подбора частного решения по виду правой части. Системы дифференциальных уравнений.

3 семестр (18 час.)

Раздел 4. Криволинейные интегралы (5 час.)

Тема 1. Криволинейный интеграл 1 рода (1 час.)

Задача, приводящая к понятию криволинейного интеграла. Определение криволинейного интеграла, его свойства. Вычисление криволинейного интеграла и его приложения.

Тема 2. Криволинейный интеграл 2 рода (4 час.) (лекция-презентация 1 час.)

Задача, приводящая к понятию криволинейного интеграла. Определение криволинейного интеграла, его свойства. Условия независимости от пути интегрирования. Вычисление криволинейного интеграла и его приложения.

Раздел 2. Кратные интегралы (6 час.)

Тема 1. Двойной интеграл (3 час.) (лекция-беседа 1 час.)

Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Определение и свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной и полярной системах координат. Приложения двойного интеграла.

Тема 2. Тройной интеграл (3 час.)

Задача, приводящая к понятию тройного интеграла. Определение и свойства тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в различных системах координат. Приложения тройного интеграла.

Раздел 3. Ряды (7 час.)

Тема 1. Числовые ряды (3 час.)

Определение и свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Знакопеременные ряды, условная и абсолютная сходимость.

Тема 2. Степенные ряды (3 час.)

Определение степенного ряда, его интервала сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в ряд. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов.

Тема 3. Ряды Фурье (1 час.)

Простые и сложные гармоники. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Теорема Дирихле о разложении функции в ряд Фурье.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

1 семестр(36 час.)

Занятия 1-3. Линейная алгебра (10 час.) (экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 2 час.)

1. Входной контроль.
2. Вычисление определителей. Метод Крамера.
3. Матрицы и действия над ними. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.
4. Ранг матрицы. Исследование системы на совместность.
5. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.

Занятие 4-6. Векторная алгебра (8 час.) (экспресс – опрос 1 час.)

1. Операции над векторами, проекция вектора на ось. Базис векторного пространства.
2. Скалярное произведение. Векторное и смешанное произведение.

Занятие 7-9. Аналитическая геометрия (11 час.) (экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 2 час.)

1. Прямая на плоскости.
2. Кривые 2-го порядка. Преобразование координат.
3. Полярная система координат. Кривые, заданные в полярной системе координат и параметрически.
4. Плоскость и прямая в пространстве.
5. Поверхности 2-го порядка.

Занятие 10-12. Предел и непрерывность функций (7 час.) (мозговой штурм 1 час.)

1. Основные методы вычисления пределов функций.
2. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции.
3. Непрерывность и точки разрыва.

2 семестр (36 час.)

Занятие 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (10 час.) (экспресс – опрос 2 час., мозговой штурм 4 час.)

1. Производные сложных функций.
2. Производные функций, заданных неявно, параметрически и степенно-показательных.
3. Производные высших порядков. Правило Лопиталья.
4. Исследование функций и построение их графиков.
5. Нахождение минимальных и максимальных значений.

Занятие 2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (8 час.) (экспресс – опрос 2 час.)

1. Частные производные. Полный дифференциал. Производная сложной функции и неявно заданной функции.
2. Экстремум функции 2-х переменных. Поиск максимальных, минимальных значений функций.

Занятие 3. Неопределенный интеграл (8 час.) (экспресс – опрос 2 час., мозговой штурм 2 час.)

1. Неопределенный интеграл, непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменной.
2. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
3. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.
4. Метод интегрирования по частям.
5. Некоторые виды подстановок.
6. Интегрирование рациональных дробей разложением на простейшие рациональные дроби.

Занятие 4. Определенный и несобственный интегралы (10 час.) (экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 1 час.)

1. Вычисление определенных интегралов. Приложения определенных интегралов.
2. Несобственные интегралы.
3. Численное интегрирование.

3 семестр (18 час.)

Занятие 1. Дифференциальные уравнения и их системы (5 час.)

(экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 1 час.)

1. Комплексные числа, их формы записи и действия над ними.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.
3. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.
4. Линейные однородные уравнения. Линейные неоднородные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. Метод подбора частного решения по виду правой части. 5.
5. Системы дифференциальных уравнений.

Занятие 2. Криволинейные интегралы (4 час.) (мозговой штурм 1

час.)

1. Криволинейный интеграл 1-го рода и его приложения.
2. Криволинейный интеграл 2-го рода и его приложения. Подготовка к экзамену.

Занятия 3. Кратные интегралы (5 час.) (экспресс – опрос 1 час.,

мозговой штурм 2 час.)

1. Двойной интеграл в прямоугольной и полярной системе координат. Приложения двойного интеграла.
2. Тройной интеграл в прямоугольной, цилиндрической, сферической системе координат и его приложения.

Занятия 4. Ряды (4 час.) (экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 2

час.)

1. Ряды с положительными членами и их сходимость.
2. Знакопеременные и знакопеременные ряды, их условная и абсолютная сходимость.
3. Степенные ряды и их интервал сходимости. Ряды Тейлора. Приложения степенных рядов.
4. Ряды Фурье.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математический анализ» представлено в Приложении 1 и включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию; характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению; требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Контролируемая самостоятельная работа не предусмотрена.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1 семестр					
1	Линейная алгебра	ОК-1	Знает		Вопросы к экзамену 1-9
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа № 1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-9
2	Векторная алгебра	ОК-1	Знает		Вопросы к экзамену 10-20
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в

					экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа № 1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 10-20
3	Аналитическая геометрия	ОК-1	Знает		Вопросы к экзамену 21-27
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет.	Контрольная работа № 1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 21-27
4	Предел и непрерывность функции	ОК-1	Знает		Вопросы к экзамену 28-36
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 28-36
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОК-1	Знает		Вопросы к экзамену 37-47
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 37-47
6	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОК-1	Знает		Вопросы к экзамену 48-52
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 48-52
2 семестр					
1	Неопределенный интеграл	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 1-8

			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-8
2	Определенный и несобственный интеграл	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 9-15
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 9-15
3	Дифференциальные уравнения и их системы	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 16-25
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 16-25
4	Криволинейные интегралы	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 26-34
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 26-34
3 семестр					
1	Кратные интегралы	ОК-7	Знает		Вопросы к экзамену 1-12
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-12

2	Ряды	ОК-7	Знает		Вопросы к экзамену 13-30
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 13-30

Типовые индивидуальные домашние задания, контрольные работы, образцы экзаменационных билетов, вопросы на экзамен, требования к оформлению работ, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. Москва: Физматлит, 2015. 384 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854393>
2. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 1. Москва: Физматлит, 2014. 216 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854317>
3. Шипачев В.С. Высшая математика. Москва, ИНФА-М, 2018. 479 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=945790>.
4. Математический анализ : учебно-методический комплекс Ч. 2 / Е. В. Амосова ; Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008 213 с.
5. Математический анализ : учебное пособие ч. 1 / А. Д. Митченко ; Тихоокеанский государственный экономический университет. Владивосток : Изд-во Тихоокеанского экономического университета, 2010. 269 с.

Дополнительная литература

1. Заболотский В.С., Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебный комплекс: учебное пособие. Владивосток: Издательский дом Дальневосточного федерального университета, 2013 г., 309 стр.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:693872&theme=FEFU>

2. Ильин В.А., Куркина А.В. Высшая математика: учебник для вузов: Москва: Издательство МГУ, 2014. 592 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:726406&theme=FEFU>

3. Кудрявцев В.А. Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. М.: Наука, 2008. 655 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:293779&theme=FEFU>

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

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

5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для технических вузов [в 2 т.]: т. 2. Москва, Интеграл-Пресс, 2009. 544 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684803&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://mathportal.net/> – образовательный математический сайт создан для помощи студентам, желающим самостоятельно изучать и сдавать экзамены по высшей математике.

2. <https://exponenta.ru/> – образовательный математический сайт для студентов, изучающих высшую математику (задачи с решениями, справочная информация по математике).

3. <http://stu.sernam.ru/> – научная библиотека служит для получения быстрого и удобного доступа к информации естественно-научных изданий.

4. <http://znanium.com/> – электронно-библиотечная система, содержит полные тексты учебников и учебных пособий, входящих в списки основной и дополнительной литературы.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Не предусмотрено использование данных ресурсов.

VI. 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 «Математический анализ» 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 организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к 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 V настоящей рабочей учебной программы 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 высшей математики и ее 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 студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Подготовка к контрольным работам 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.

Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- *Учебная доска;*
- *Маркеры или мел* (в соответствии с типом учебной доски);
- *Мультимедийная аудитория:* проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м², Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avertvision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта
<p>Мультимедийная аудитория: Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус Е</p>
<p>Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; , 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус Е</p>
<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, uskbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1 Pro (64-bit), 1-1-1 Wty. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус А, уровень 10. Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду</p>

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



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Математический анализ»

Специальность 21.05.01 «Прикладная геодезия»

Специализация «Инженерная геодезия»

Форма подготовки очная

Владивосток

2014

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 по разделу «Линейная алгебра»	4	Проверка Защита работы
2	После изучения раздела 1	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Линейная алгебра»	3	Контрольная работа №1
3	Во время изучения раздела 2	Выполнение ИДЗ по разделу «Векторная алгебра»	4	Проверка Защита работы
4	После изучения раздела 2	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Векторная алгебра»	3	Контрольная работа №1
5	Во время изучения раздела 3	Выполнение ИДЗ по разделу «Аналитическая геометрия»	4	Проверка Защита работы
6	После изучения раздела 3	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Аналитическая геометрия»	3	Контрольная работа №1
7	Во время изучения раздела 4	Выполнение ИДЗ по разделу «Предел и непрерывность функции»	4	Проверка Защита работы
8	После изучения раздела 4	Подготовка к контрольной работе №2 по разделу «Предел и непрерывность функции»	4	Контрольная работа №2
9	Во время изучения раздела 5	Выполнение ИДЗ по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	4	Проверка Защита работы
10	После изучения раздела 5	Подготовка к контрольной работе №2 по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	4	Контрольная работа №2
11	Во время изучения раздела 6	Выполнение ИДЗ по разделу «Дифференциальное исчисление функции многих переменных»	4	Проверка Защита работы
12	После изучения раздела 6	Подготовка к контрольной работе №2 по разделу «Дифференциальное исчисление функции многих переменных»	4	Контрольная работа №2
13	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	27	Экзамен

2 семестр				
1	Во время изучения раздела 1	Выполнение ИДЗ по разделу «Неопределенный интеграл»	1	Проверка Защита работы
2	После изучения раздела 1	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Неопределенный интеграл»	1	Контрольная работа №1
3	Во время изучения раздела 2	Выполнение ИДЗ по разделу «Определенный и несобственный интеграл»	1	Проверка Защита работы
4	После изучения раздела 2	Подготовка к контрольной работе №1 по разделу «Определенный и несобственный интеграл»	1	Контрольная работа №1
5	Во время изучения раздела 3	Выполнение ИДЗ по разделу «Дифференциальные уравнения и системы»	1	Проверка Защита работы
6	После изучения раздела 3	Подготовка к контрольной работе №2 по разделу «Дифференциальные уравнения и системы»	1	Контрольная работа №2
7	Во время изучения раздела 4	Выполнение ИДЗ по разделу «Криволинейные интегралы»	1	Проверка Защита работы
8	После изучения раздела 4	Подготовка к контрольной работе №2 по разделу «Криволинейные интегралы»	2	Контрольная работа №2
9	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	27	Экзамен
3 семестр				
1	Во время изучения раздела 1	Выполнение ИДЗ по разделу «Кратные интегралы»	9	Проверка Защита работы
2	После изучения раздела 1	Подготовка к контрольной работе по разделу «Кратные интегралы»	9	Контрольная работа
3	Во время изучения раздела 2	Выполнение ИДЗ по разделу «Ряды»	9	Проверка Защита работы
4	После изучения раздела 2	Подготовка к контрольной работе по разделу «Ряды»	9	Контрольная работа
5	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	36	Экзамен

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины «Математический анализ» организована следующим образом:

- решение типовых задач по каждому разделу в форме ИДЗ,
- подготовка к контрольным работам (КР),

– подготовка к экзамену.

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

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

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме.

Подготовка к контрольным работам по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной выше, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.

Индивидуальные домашние задания

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

В учебном семестре ИДЗ выполняется по каждому разделу и выполнение заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Задания выполняются на бумаге формата А4 аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Ответ указывается в конце выполнения задания. ИДЗ имеет титульный лист, образец которого приведен в Приложении 3.

ИДЗ по каждому разделу содержит ряд типовых заданий по рассматриваемому разделу дисциплины. Примерные варианты ИДЗ приводятся ссылкой на соответствующие задания учебного издания, указанного в основной литературе.

Примерные варианты ИДЗ:

1 семестра по разделу «Линейная алгебра»

- ИДЗ 1.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 1.2 (Основная литература [3]).

1 семестра по разделу «Векторная алгебра»

- ИДЗ 2.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 2.2 (Основная литература [3]).

1 семестра по разделу «Аналитическая геометрия»

- ИДЗ 3.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 3.2 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 4.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 4.2 (Основная литература [3]).

1 семестра по разделу «Предел и непрерывность функций»

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

1 семестра по разделу «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 №2, №3, №4 (Основная литература [4]).

1 семестра по разделу «Дифференциальное исчисление функции многих переменных»

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

2 семестра по разделу «Неопределенный интеграл»

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

2 семестра. Модуль «Определенный и несобственный интегралы»

- ИДЗ 9.1 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 9.2 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 9.3 №3 (Основная литература [4]).

2 семестра по разделу «Дифференциальные уравнения и их системы»

- ИДЗ 11.1 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 11.2 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 11.3 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 11.4 №1, №2, №3 (Основная литература [4]).

2 семестра по разделу «Криволинейные интегралы»

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

3 семестра по разделу «Кратные интегралы»

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

3 семестра по разделу «Ряды»

- ИДЗ 12.1 (Основная литература [5]);
- ИДЗ 12.2 (Основная литература [5]);
- ИДЗ 12.3 (Основная литература [5]).

Типовые контрольные работы, образцы экзаменационных билетов, вопросы на экзамен, требования к оформлению работ, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Математический анализ»

Специальность 21.05.01 «Прикладная геодезия»
Специализация «Инженерная геодезия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Математический анализ»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p> <p>ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	Знает	основные свойства и характеристики изучаемых математических объектов, способы обращения с ними, а именно, основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
	Умеет	применять основные свойства, характеристики изучаемых математических объектов и способы обращения с ними к решению стандартных задач, а именно, знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
	Владеет	навыками расширения и углубления математической культуры, а именно, самостоятельного выбора метода решения математических задач различной сложности, в том числе задач из смежных областей знаний, используя изученный аппарат, доказательства основных утверждений.
<p>ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию</p>	Знает	алгоритм научного поиска, характеристику основных элементов научной работы; геометрическое моделирование
	Умеет	осуществлять этапы поиска авторского решения; представлять технические решения с использованием средств моделирования
	Владеет	способностью к самоорганизации и самообразованию, навыками творческого решения задач; программные средства компьютерной графики

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1 семестр					
1	Линейная алгебра	ОК-1	Знает		Вопросы к экзамену 1-9
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа № 1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-9
2	Векторная алгебра	ОК-1	Знает		Вопросы к экзамену 10-20
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа № 1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 10-20
3	Аналитическая геометрия	ОК-1	Знает		Вопросы к экзамену 21-27
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет.	Контрольная работа № 1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 21-27
4	Предел и непрерывность функции	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 28-36
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 28-36
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 37-47
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в

					экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 37-47
6	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОК-3	Знает		Вопросы к экзамену 48-52
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 48-52
2 семестр					
1	Неопределенный интеграл	ОК-7	Знает		Вопросы к экзамену 1-8
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-8
2	Определенный и несобственный интеграл	ОК-7	Знает		Вопросы к экзамену 9-15
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 9-15
3	Дифференциальные уравнения и их системы	ПК-7	Знает		Вопросы к экзамену 16-25
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 16-25
4	Криволинейные интегралы	ОК-7	Знает		Вопросы к экзамену 26-34
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практическое задание по разделу в

					экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №2 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 26-34
3 семестр					
1	Кратные интегралы	ОК-7	Знает		Вопросы к экзамену 1-12
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 1-12
2	Ряды	ОК-7	Знает		Вопросы к экзамену 13-30
			Умеет	ИДЗ по разделу	Практические задание по разделу в экзаменационном билете
			Владеет	Контрольная работа №1 по разделу (ПР-2)	Вопросы к экзамену 13-30

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p> <p>ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	знает	(пороговый уровень)	<p>Основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциаль</p> <p>Знание основных понятий, определений и утверждений изученных разделов. Знание основных методов решения практических задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, функции одной и многих</p>	<p>Демонстрирует знание основного программного материала (определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов решения практических задач.</p>

		<p>ных уравнений, теорий кратных и криволинейных интегралов, теории рядов и гармонического анализа.</p>	<p>переменных, обыкновенных дифференциальных уравнений, теорий кратных и криволинейных интегралов, теории рядов и гармонического анализа.</p>	
	<p>умеет (продвинутой)</p>	<p>Применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых математических задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, теорий кратных и криволинейных интегралов, теории рядов и гармонического анализа.</p>	<p>Умеет проводить операции над матрицами и над векторами, вычислять определители, решать системы линейных алгебраических уравнений, составлять уравнения прямых, плоскостей, находить точки пересечения, углы, расстояния между ними, определять их взаимное расположение, определять типы кривых и поверхностей, строить их, вычислять пределы, исследовать функции на непрерывность, дифференцировать функции одной и многих переменных, исследовать функции и строить графики, находить наибольшее, наименьшее значения функции одной и нескольких переменных,</p>	<p>Демонстрирует умение правильно и обоснованно применять знания основного программного материал при решении типовых практических задач, определяя необходимые приемы их выполнения.</p>

			<p>вычислять неопределенные, определенные, несобственные интегралы, производить действие над комплексными числами, решать дифференциальные уравнения разного порядка и их системы, вычислять криволинейные интегралы и кратные интегралы, находить меры геометрических объектов, используя интегральную технику, исследовать на сходимость числовые ряды, находить интервалы сходимости степенных рядов и использовать их для приближенных вычислений, раскладывать функции в ряды Фурье.</p>	
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Навыками самостоятельно го выбора метода решения математических задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и</p>	<p>Владение навыками самостоятельного выбора метода решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, функции одной и многих</p>	<p>Демонстрирует свободное и глубокое владение программным материалом, владение навыками доказательства основных утверждений, владение разнообразными приемами выполнения практических задач, в том</p>

		интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений, теорий кратных и криволинейных интегралов, теории рядов и гармонического анализа различной сложности, доказательства основных утверждений, применения математического аппарата для решения прикладных задач.	переменных, обыкновенных дифференциальных уравнений, теорий кратных и криволинейных интегралов, теории рядов и гармонического анализа повышенной сложности, доказательства основных утверждений, применения математического аппарата (изученных разделов и тем) для решения прикладных задач.	числе повышенной сложности, владение навыками применения математического аппарата для решения прикладных задач.
ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	знает (пороговый уровень)	алгоритм научного поиска, характеристику основных элементов научной работы;	Знание основных понятий, определений и утверждений изученных разделов. Знание основных методов решения практических задач	Демонстрирует знание основного программного материала (определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов решения практических задач.
	умеет (продвинутый)	осуществлять этапы поиска авторского решения; представлять технические решения с использованием средств моделирования	Применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых математических задач	Демонстрирует умение правильно и обоснованно применять знания основного программного материала при решении типовых практических

				задач, определяя необходимые приемы их выполнения.
	владеет (высокий)	способностью к самоорганизации и самообразованию, навыками творческого решения задач; программные средства компьютерной графики	Владение навыками самостоятельного выбора метода решения задач	Демонстрирует свободное и глубокое владение программным материалом, владение навыками доказательства основных утверждений, владение разнообразными приемами выполнения практических задач, в том числе повышенной сложности, владение навыками применения математического аппарата для решения прикладных задач.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для текущей аттестации

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

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и контрольных работ (КР).

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. Индивидуальные домашние задания

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

В учебном семестре ИДЗ выполняется по каждому разделу и выполнение заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Задания выполняются на бумаге формата А4 аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Ответ указывается в конце выполнения задания. ИДЗ имеет титульный лист, образец которого приведен в Приложении 3.

ИДЗ по каждому разделу содержит ряд типовых заданий по рассматриваемому разделу дисциплины. Примерные варианты ИДЗ приводятся ссылкой на соответствующие задания учебного издания, указанного в основной литературе.

ИДЗ сдается преподавателю на проверку через одну неделю после изучения соответствующего раздела дисциплины.

Примерные варианты ИДЗ:

1 семестра по разделу «Линейная алгебра»

- ИДЗ 1.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 1.2 (Основная литература [3]).

1 семестра по разделу «Векторная алгебра»

- ИДЗ 2.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 2.2 (Основная литература [3]).

1 семестра по разделу «Аналитическая геометрия»

- ИДЗ 3.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 3.2 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 4.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 4.2 (Основная литература [3]).

1 семестра по разделу «Предел и непрерывность функций»

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

1 семестра по разделу «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 №2, №3, №4 (Основная литература [4]).

1 семестра по разделу «Дифференциальное исчисление функции многих переменных»

- ИДЗ 10.1 (Основная литература [4]);
 - ИДЗ 10.2 (Основная литература [4]).
- 2 семестра по разделу «Неопределенный интеграл»*
- ИДЗ 8.1 (Основная литература [4]);
 - ИДЗ 8.2 (Основная литература [4]);
 - ИДЗ 8.3 (Основная литература [4]);
 - ИДЗ 8.4 (Основная литература [4]).
- 2 семестра. Модуль «Определенный и несобственный интегралы»*
- ИДЗ 9.1 (Основная литература [4]);
 - ИДЗ 9.2 (Основная литература [4]);
 - ИДЗ 9.3 №3 (Основная литература [4]).
- 2 семестра по разделу «Дифференциальные уравнения и их системы»*
- ИДЗ 11.1 (Основная литература [4]);
 - ИДЗ 11.2 (Основная литература [4]);
 - ИДЗ 11.3 (Основная литература [4]);
 - ИДЗ 11.4 №1, №2, №3 (Основная литература [4]).
- 2 семестра по разделу «Криволинейные интегралы»*
- ИДЗ 14.1 (Основная литература [5]);
 - ИДЗ 14.2 (Основная литература [5]).
- 3 семестра по разделу «Кратные интегралы»*
- ИДЗ 13.1 (Основная литература [5]);
 - ИДЗ 13.2 (Основная литература [5]);
 - ИДЗ 13.3 (Основная литература [5]).
- 3 семестра по разделу «Ряды»*
- ИДЗ 12.1 (Основная литература [5]);
 - ИДЗ 12.2 (Основная литература [5]);
 - ИДЗ 12.3 (Основная литература [5]).

Процедура оценивания ИДЗ

Преподавателем проверяется каждое задание ИДЗ. 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 ИДЗ, преподаватель на титульном листе ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 1, что соответствует доли верно решенных заданий ИДЗ.

Минимально допустимой долей, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является доля 0,6.

В случае получения суммарной оценки доли верно решенных заданий менее 0,6, студент обязан 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 0,6.

Студенты, получившие итоговую оценку не менее 0,6, обязаны защитить ИДЗ, ответив верно на три заданных по решению заданий вопроса преподавателем или решив три аналогичных задания в присутствии преподавателя. Защита ИДЗ осуществляется в часы практических занятий или консультаций по учебной дисциплине.

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

1.2. Контрольная работа

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

В каждом учебном семестре КР включают в себя задания из всех разделов дисциплины.

Контрольная работа № 1 1-го семестра включает в себя задания из разделов:

- «Линейная алгебра»;
- «Векторная алгебра»;
- «Аналитическая геометрия».

Контрольная работа № 2 1-го семестра включает в себя задания из разделов:

- «Предел и непрерывность функций»;
- «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»;
- «Дифференциальное исчисление функции многих переменных».

Контрольная работа № 1 2-го семестра включает в себя задания из разделов:

- «Неопределенный интеграл»;
- «Определенный и несобственный интегралы»;

Контрольная работа № 2 2-го семестра включает в себя задания из разделов:

- «Дифференциальные уравнения и их системы»;
- «Криволинейные интегралы».

Контрольная работа 3-го семестра включает в себя задания из разделов:

- «Кратные интегралы»;
- «Ряды»

Выполнение контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий. Каждая контрольная работа рассчитана на определенное время выполнения.

Работа выполняется на бумаге формата А4 или А5 аккуратным и разборчивым почерком. Сверху на листе указывается фамилия и инициалы студента, номер учебной группы и номер варианта контрольной работы.

Студентом приводится формулировка каждого задания КР, его подробное решение. Ответ указывается в конце решения задания. По окончании отведенного на выполнение времени КР сдается преподавателю на проверку.

**Содержание КР №1 за 1 семестр
по разделу «Линейная алгебра»**

№ задания	Содержание задания
1	Задание на тему «Определители. Матрицы»
2,3	Задания на тему «Системы линейных алгебраических уравнений»

Примерный вариант

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. Решить СЛАУ $\begin{cases} 6y + x = 1; \\ 2x + 12y = 2. \end{cases}$

3. Решить СЛАУ $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 13; \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 = 5; \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 10; \\ -2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 3. \end{cases}$

по разделу «Векторная алгебра»

№ задания	Содержание задания
1,2,3	Решить задачи по векторной алгебре

Примерный вариант

1. Найти проекцию вектора $\vec{a} = (-2, -3, 5)$ на орт оси ординат.
2. Найти площадь треугольника ABC , если $A(1, 2, 3)$, $B(2, -1, 4)$, $C(0, -3, 2)$.
3. Какую тройку образуют векторы $\vec{a} = (1, 2, 3)$, $\vec{b} = (2, 3, 4)$, $\vec{c} = (3, 4, 5)$, если $\vec{a} = (1, 2, 3)$, $\vec{b} = (2, 3, 4)$, $\vec{c} = (3, 4, 5)$?

по разделу «Аналитическая геометрия»

№ задания	Содержание задания
1, 2	Задания на тему «Аналитическая геометрия на плоскости»
3, 4	Задания на тему «Аналитическая геометрия в пространстве»

Примерный вариант

1. Даны точки $A(2, -2)$, $B(1, 2)$, $C(0, -1)$. Составить уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно прямой AB .
2. Выделив полный квадрат, определить тип кривой $x^2 - 2x + y^2 - 2y - 1 = 0$.
3. Найти угол между плоскостью, проходящей через точки $A(2, -2, 2)$, $B(1, 2, 1)$, $C(0, -1, 1)$, и плоскостью $x + y - 3z = 0$.
4. Найти точку пересечения прямой $\frac{x}{2} = y - 1 = \frac{z}{2}$ и плоскости $x + y - 3z = 0$.

Содержание КР №2 за 1 семестр
по разделу «Предел и непрерывность функции»

№ задания	Содержание задания
1-4	Задания на вычисления предела функции
5	Задание на тему «Непрерывность функции»

Примерный вариант

Вычислить пределы, не применяя правила Лопиталю:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x-1)(2x+4)}{3x^3+2x-1}, 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+4}{2x-1} \right)^x, 3. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+3}-\sqrt{2x}}{x^2-9}, 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} \operatorname{tg}(3\sqrt{x})}{2^x-1}$$

5. Найдите пределы функции $y = \frac{x}{x^2-9}$ при $x \rightarrow -\infty$ и при $x \rightarrow +\infty$, односторонние пределы в точках разрыва и сделать схематичный чертеж.

по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

№ Задания	Содержание задания
1-3	Вычислить производную сложной функции
4	Вычислить производную параметрически заданной функции
5	Вычислить производную неявно заданной функции
6	Задача на приложение производных

Примерный вариант

Найти производные функций

$$1. y = \cos^7 \left(3\sqrt[3]{2x-4x^3} \right); 2. y = e^{\operatorname{arctg}(4x)} \cdot \operatorname{lg}(5x); 3. y = (\operatorname{arcsin}(-x))^{\ln(x^5)}.$$

$$4. \text{Найти производную } \frac{d^2 y}{dx^2} \text{ функции } \begin{cases} x = 5t^4 e^t \\ y = 4t^5 \end{cases}.$$

5. Найти первую производную функции $y = y(x)$, заданной соотношением $\sin(xy) = 4x^2 + 2y^2$

$$6. \text{Вычислить предел по правилу Лопиталю } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2+3}-2}{x^2-1}.$$

по разделу «Дифференциальное исчисление функции многих переменных»

№ Задания	Содержание задания
1	Дифференцирование ФНП
2	Задача на приложение ФНП

Примерный вариант

1. Найти полный дифференциал второго порядка функции $z = x^2 y^3 - x^3 y^2$.

2. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $z = x^2 + 3y^2 + x - y$ в области, ограниченной линиями: $x + y = 1$, $x = 1$, $y = 1$.

Содержание КР №1 за 2 семестр
по разделу «Неопределенный интеграл»

№ задания	Содержание задания
1-4	Вычислить интегралы, применяя метод занесения под дифференциал или подстановки, а также различные алгебраические и тригонометрические преобразования
5	Вычислить интегралы, применяя метод интегрирования по частям
6	Вычислить интеграл от дробно-рациональной функции, раскладывая ее на простейшие рациональные дроби

Примерный вариант

Вычислить неопределенные интегралы:

$$1. \int \frac{2x dx}{5+6x^4}; 2. \int \frac{\cos 3x dx}{\sqrt{5+\sin 3x}}; 3. \int \operatorname{tg}^3 x dx; 4. \int \frac{x}{1+\sqrt{4+x}} dx; 5. \int \frac{x}{\cos^2 x} dx;$$

$$6. \int \frac{7x-x^2-4}{(x+1)(x^2-5x+6)} dx$$

по разделу «Определенный и несобственный интегралы»

№ Задания	Содержание задания
1-2	Задачи на вычисление определенных и несобственных интегралов
3-4	Задачи на приложения определенного интеграла

Примерный вариант

Вычислить определенный и несобственный интегралы:

$$1. \int_0^{\ln 2} \frac{dx}{e^x(3+e^{-x})}; 2. \int_1^3 \frac{dx}{\sqrt{x^2-6x+9}}.$$

3. Найти площадь области, ограниченной линиями $y = x^2 - 1$, $y + x = 1$, $x = 0$.

4. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 4$, вокруг оси Ox .

Содержание КР №2 за 2 семестр

по разделу «Дифференциальные уравнения и их системы»

№ Задания	Содержание задания
1	Задание по теме «Комплексные числа»
2-4	Задания на решение дифференциальных уравнений 1-го порядка и их систем
5-7	Задания на решения дифференциальных уравнений 2-го и высших порядков

Примерный вариант

1. Вычислить $(i+1)^8$.

Решить дифференциальные уравнения 1-го порядка:

$$2. y' = \frac{y}{x} + \frac{y^2}{x^2}; 3. xy' + y = \cos^2 x; 4. xy' + y - y^2 = 0, y(0) = 1.$$

5. Решить дифференциальное уравнение 2-го порядка со специальной правой частью:
 $y'' + 2y' = 2x$.

6. Решить дифференциальное уравнение 2-го порядка методом Лагранжа: $y'' + y = \operatorname{tg} x$.

7. Решить дифференциальное уравнение, допускающее понижение порядка:
 $xy'' - y' = x^2 e^x$.

по разделу «Криволинейные интегралы»

№ Задания	Содержание задания
1	Вычислить криволинейный интеграл 1-го рода
2	Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода
3	Задача на приложение криволинейных интегралов

Примерный вариант

1. Вычислить криволинейный интеграл 1-го рода $\int_{AB} (x + y) dl$, если

a) $AB: y = 2x - 3, A(1, -1), B(2, 1)$ и b) $AB: \begin{cases} x = \cos t, \\ y = \sin t, \end{cases} 0 \leq t \leq \frac{\pi}{6}$.

2. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода $\int_{ABCA} (x + y) dx + xy dy$, если $A(1, -1), B(1, 1), C(0, 0), AB, BC, CA$ – прямолинейные участки

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = (y, x + y)$ при перемещении материальной точки из начала координат в точку $(1, 1)$ по параболе $y = x^2$.

**Содержание КР №1 за 3 семестр
по разделу «Кратные интегралы»**

№ Задания	Содержание задания
1-3	Задания на тему «Двойной интеграл»
4-5	Задания на тему «Тройной интеграл»

Примерный вариант

1. Поменять порядок интегрирования в двойном интеграле $\int_0^2 dx \int_{2x^2}^{4x} f(x, y) dy$.

2. Вычислить площадь области, ограниченной линиями $y = x^2 + 1, x = \pm 1, y = -2$.

3. Вычислить $\int_{-2}^2 dx \int_0^{\sqrt{4-x^2}} (x^2 + y^2)^2 dy$, переходя в полярную систему координат.

4. Вычислить $\iiint_V (y + 3z) dx dy dz$, если область V ограничена плоскостями

$$2x + y - 3z = 6, x = 0, y = 0, z = 0.$$

5. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z = 4, z = x^2 + y^2$.

по разделу «Ряды»

№ Задания	Содержание задания
1-2	Задания на тему «Числовые ряды»
3-5	Задания на тему «Степенные ряды»

Примерный вариант

Исследовать на сходимость ряды

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{n!}$; 2. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4n+5}$.

3. Найти интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n (n-1)}{2^{n+1}}$.
4. Найти решение уравнения $y'' = 2x^2 + e^x y$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$ методом последовательного дифференцирования.
5. Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{(e^x - 1)dx}{x}$ с точностью $\varepsilon = 0,01$.

Процедура оценивания КР

Сданная на проверку студентом КР проверяется преподавателем. Проверяется каждое задание КР. Должно быть приведено полное решение задания и дан верный ответ.

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

Минимально допустимой оценкой, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является оценка «3».

В случае получения оценки менее «3», студент обязан переписать контрольную работу, выполнив другой вариант, предложенный преподавателем, в часы консультаций по дисциплине. При этом максимальная оценка, которая может быть выставлена - «3».

Оценочные средства для промежуточной аттестации

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

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

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

Если в течение учебного семестра студент не выполнил минимальные требования (выполнение всех ИДЗ не менее, чем на 0,6, выполнение всех КР не менее, чем на «3») для допуска к семестровой аттестации, то ему необходимо согласовать с ведущим преподавателем время для выполнения указанных требований для допуска на экзамен.

В случае невыполнения минимальных требований для допуска к семестровой аттестации или получения оценки «неудовлетворительно» по итогам семестровой аттестации, осуществляемой в период экзаменационной сессии, студент считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация академической задолженности проводится по средствам повторной промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии

Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии проводится в устной форме в виде экзамена.

Список вопросов на экзамен

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).
9. Совместность СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Векторы, основные понятия.
11. Линейные операции над векторами.
12. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис плоскости и пространства.
13. Проекция вектора на ось, ее свойства (с доказательством 1-го). 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 произведения.
17. Ориентация тройки векторов. Векторное произведение, его свойства.
18. Выражение векторного произведения через координаты (вывод формулы), геометрический и физический смысл произведения.
19. Смешанное произведение векторов, его свойства.
20. Выражение смешанного произведения через координаты, геометрический смысл произведения (вывод формулы объема параллелепипеда).
21. Уравнения прямой на плоскости.
22. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой (с выводом формулы).
23. Уравнения плоскости.
24. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
25. Уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве.
26. Угол между прямой и плоскостью (с выводом формулы). Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
27. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола (с выводом уравнений эллипса, параболы) и их основные характеристики.
28. Понятие функции, сложной функции, обратной функции. Основные элементарные функции.
29. Определение предела функции в точке и при $x \rightarrow \infty$.

30. Бесконечно большая и бесконечно малая функции. Теорема о связи между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
31. Основные теоремы о пределах (с доказательством для суммы функций).
32. Замечательные пределы (вывод 1-го замечательного предела).
33. Понятие односторонних пределов.
34. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых (с доказательством для предела отношения двух функций).
35. Определение непрерывности функции в точке, на интервале. Основные теоремы о непрерывных функциях.
36. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.
37. Определение производной. Правила дифференцирования (с доказательством для произведения двух функций).
38. Геометрический и физический смысл производной (механический смысл с выводом).
39. Теорема о дифференцировании сложной функции (с доказательством).
40. Дифференцирование функций, заданных неявно, параметрически, степенно-показательных функций. Логарифмическое дифференцирование.
41. Дифференциал функции, его свойства, геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала.
42. Производные высших порядков.
43. Теорема Ролля (геометрическая интерпретация).
44. Теорема Коши и Лагранжа (геометрическая интерпретация).
45. Правило Лопиталья.
46. Возрастание, убывание функции, точки экстремума. Необходимые и достаточные условия возрастания, убывания функции, существования экстремума.
47. Интервалы выпуклости вниз и вверх, вогнутость функции, точки перегиба. Теоремы об их нахождении.
48. Определение функции многих переменных, ее частных производных.
49. Частные производные высших порядков. Теорема Шварца.
50. Производная сложной, неявно заданной функции нескольких переменных.
51. Полный дифференциал. Полная производная.
52. Экстремум функции двух переменных. Необходимое (с доказательством) и достаточное условия.

2 семестр

1. Понятие дифференциала функции.
2. Основные теоремы о дифференциалах.
3. Определение первообразной и неопределенного интеграла.
4. Теорема о множестве первообразных (с доказательством).
5. Свойства неопределенного интеграла (с доказательством свойства для суммы подынтегральных функций).
6. Замена переменной в неопределенном интеграле. Некоторые виды подстановок.
7. Интегрирование по частям (вывод формулы).

8. Интегрирование рациональных дробей. Теорема о разложении правильной рациональной дроби на простейшие.
9. Определение определенного интеграла.
10. Свойства определенного интеграла.
11. Формула Ньютона-Лейбница (вывод формулы).
12. Теорема о замене переменной в определенном интеграле.
13. Геометрические приложения определённого интеграла (вывод формулы вычисления площади криволинейной трапеции, объема тела вращения).
14. Несобственные интегралы 1-го и признаки их сходимости.
15. Несобственные интегралы 2-го и признаки их сходимости.
16. Определение комплексного числа, формы его представления.
17. Действия над комплексными числами.
18. Определение дифференциальных уравнений 1-го, 2-го порядков.
19. Определение частных и общих решений дифференциальных уравнений 1-го, 2-го порядков. Постановка задачи Коши.
20. Типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и их методы решения.
21. Дифференциальные уравнения 2-го и высших порядков, допускающие понижение порядка, методы их решения.
22. 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.
23. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го и высших порядков с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре их общих решений.
24. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения по виду правой части.
25. Метод вариации произвольных постоянных (с доказательством) для линейных неоднородных дифференциальных уравнений.
26. Определение криволинейного интеграла 1-го рода.
27. Свойства криволинейного интеграла 1-го рода.
28. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Длина дуги кривой.
29. Определение криволинейного интеграла второго рода.
30. Свойства криволинейного интеграла 2-го рода.
31. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода.
32. Работа переменной силы (вывод формулы).
33. Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования.
34. Определение нормальной системы дифференциальных уравнений 1-го порядка и метод ее решения сведением к одному дифференциальному уравнению высшего порядка.

3 семестр

1. Определение двойного интеграла.
2. Свойства двойного интеграла.
3. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

4. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
5. Геометрические приложения двойного интеграла (вывод формулы вычисления объема цилиндрического тела).
6. Определение тройного интеграла.
7. Свойства тройного интеграла.
8. Замена переменных в тройном интеграле. Якобиан преобразования.
9. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.
11. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах.
12. Геометрические приложения тройного интеграла.
13. Определение числового ряда, его сходимости.
14. Свойства числовых рядов.
15. Вывести условия сходимости и расходимости ряда геометрической прогрессии.
16. Необходимый признак сходимости числовых рядов.
17. Признаки сравнения знакопостоянных рядов (с доказательством предельного).
18. Признаки Даламбера и Коши сходимости знакопостоянных рядов (с доказательством интегрального).
19. Понятие знакочередующегося ряда. Признак Лейбница (с доказательством).
20. Знакопеременные ряды, достаточный признак их сходимости.
21. Определение абсолютной и условной сходимости знакопеременных рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
22. Определение степенного ряда, его области сходимости.
23. Свойства степенных рядов.
24. Теорема Абеля (с доказательством).
25. Формула Тейлора (с выводом), Маклорена.
26. Теоремы об условиях разложимости функции в ряд Тейлора.
27. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций (с доказательством одной на выбор).
28. Приложения степенных рядов (приближенное вычисление определенных интегралов, приближенное решение дифференциальных уравнений методом последовательного дифференцирования).
29. Определение тригонометрического и ряда Фурье.
30. Теорема Дирихле. Формулы разложения функции произвольного периода в ряд Фурье.

Структура экзаменационного билета 1 семестра

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов на экзамен
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на экзамен
3	Задания из раздела «Линейная алгебра»
4	Задание из раздела «Векторная алгебра»
5, 6	Задание из раздела «Аналитическая геометрия»
7	Задание из раздела «Предел и непрерывность функций»
8-9	Задание из раздела «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»
10	Задание из раздела «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

Примерный вариант экзаменационного билета за 1 семестр

1. Векторное произведение векторов, его свойства.
2. Правило дифференцирования произведения двух функций (вывести).
3. Решить систему уравнений методом Гаусса
$$\begin{cases} 2x + y + z = 4, \\ x - y - z = -1, \\ x + 2y - 3z = 0. \end{cases}$$
4. Найти модуль векторного произведения $|\vec{a} \times \vec{b}|$, если $\vec{a} = (1, 2, 3), \vec{b} = (0, -1, 3)$.
5. Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(3, 2, -1)$ и пересекающей ось Ox под прямым углом.
6. Определить тип кривой $y^2 + 6y - 2x + 5 = 0$ и сделать схематический чертеж.
7. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+3}{3x+1} \right)^{x-4}$.
8. Найти экстремумы функции $y = \frac{x}{(x-1)^2}$.
9. Найти производную функции $y = e^{5\sin x + 1} \cdot \sqrt{x^3 - 7}$.
10. Найти полный дифференциал функции $z = 3x^2 y^x$.

Структура экзаменационного билета 2 семестра

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов на экзамен
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на экзамен
3-4	Задания из раздела «Неопределенный интеграл»
5-6	Задание из раздела «Определенный и несобственный интегралы»
7-9	Задание из раздела «Дифференциальные уравнения и их системы»
10	Задание из раздела «Криволинейные интегралы»

Примерный вариант экзаменационного билета 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).

Вычислить интегралы

$$3. \int \frac{e^{x-3} dx}{5 + 6e^{2x-6}}; 4. \int \frac{x - 7 dx}{x^3 + 2x^2}.$$

5. Вычислить определенным интегралом площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 4$.
6. Вычислить несобственный интеграл $\int_1^{\infty} \frac{16x dx}{16x^4 - 1}$
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 $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i\right)^{30}$

10. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x+1)dx - yx dy$ по кривой L , заданной уравнением $y = x^3$, от точки $A(0,0)$ до точки $B(2,8)$.

Структура экзаменационного билета 3 семестра

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов на экзамен
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на экзамен
3-5	Задания из раздела «Кратные интегралы»
6-8	Задания из раздела «Ряды»

Примерный вариант экзаменационного билета за 3 семестр

1. Определение и свойства тройного интеграла.
2. Вывести формулу Тейлора.
3. Вычислить $\iint_D 2y dx dy$, 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 область D – меньшая часть плоскости, ограниченная линиями $y = -x$, $y = x$, $x^2 + y^2 = 4$.
5. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z = \pm 4$, $x^2 + y^2 = 4$.
6. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n^3 + 1}$.
7. Найти интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{10^n \sqrt{n+10}}$.
8. Найти решение уравнения $y'' = 2x^2 + y$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$ методом неопределенных коэффициентов.

Проведение экзамена

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета, листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других пособий на экзамене не разрешается.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору и берут экзаменационный билет. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

По завершении времени, отведенного на подготовку, студенты отвечают экзаменатору на вопросы экзаменационного билета.

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

После ответа студента по билету преподаватель вправе задать дополнительные теоретические вопросы и дать для решения практические задачи по программе дисциплины.

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

Критерии оценивания экзамена

Оценка «3» ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий из экзаменационного билета;

Оценка «4» ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы экзаменационного билета (без доказательства математических утверждений) и решил правильно минимум 75 % практических заданий из экзаменационного билета;

Оценка «5» ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения, решил правильно минимум 90 % практических заданий из экзаменационного билета.

Критерии выставления оценки в ходе 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. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Повторная промежуточная аттестация

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

Повторная промежуточная аттестация проводится в письменной форме в виде экзамена. Список вопросов на экзамен и структура экзаменационного билета остаются теми же, как и при проведении промежуточной аттестации в период экзаменационной сессии.

Проведение экзамена

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета и листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других пособий на экзамене не разрешается.

Экзамен при повторной промежуточной аттестации сдают все студенты одновременно.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

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

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

Студенты удаляются из аудитории, а экзаменатор проверяет сданные работы и выставляет оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания, проставляя ее на листе с ответами, в зачетную книжку и экзаменационную ведомость.

После чего результаты экзамена оглашаются студентам.

Критерии выставления оценки за экзамен (в ходе повторной промежуточной аттестации)

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	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. Оценка «отлично» ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения, решил правильно минимум 90 % практических заданий из экзаменационного билета.

<p>«хорошо»</p>	<p>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.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы экзаменационного билета (без доказательства математических утверждений) и решил правильно минимум 75 % практических заданий из экзаменационного билета.</p>
<p>«удовлетворительно»</p>	<p>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.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий из экзаменационного билета</p>
<p>«неудовлетворительно»</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если он решил правильно менее 60% практических заданий экзаменационного билета.</p>



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

по дисциплине Математический анализ

Раздел «Наименование по РПУД»

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

Проверил: должность преподавателя кафедры
алгебры, геометрии и анализа
Фамилия И.О.

Владивосток
2016