

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Тарьян Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 17:07 образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный код: «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Пятигорского института

(филиал) СКФУ

Шебзухова Т.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика

Направленность (профиль)

и электротехника

Передача и распределение электрической

энергии в системах электроснабжения

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год начала обучения

2021

Реализуется в 1,2 семестре

Пятигорск, 2021 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование набора общепрофессиональных компетенций бакалавра по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Задачи освоения дисциплины: формирование представлений о роли и месте математики в современном мире, этапах развития, универсальности ее понятий и представлений; формирование умений конструирования и анализа математических моделей объектов, систем и процессов при решении задач, связанных со сферой будущей профессиональной деятельности; овладение навыками точного и сжатого выражения математической мысли в устном и письменном изложении, с использованием соответствующей символики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Математика» входит в обязательную часть дисциплин блока Б1 ОП ВО подготовки бакалавра направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Ее освоение происходит в 1,2 семестрах.

3. Связь с предшествующими дисциплинами

Предшествующих дисциплин нет.

4. Связь с последующими дисциплинами

Дисциплина «Математика» служит основой для освоения дисциплин «Корректирующий курс по математике», «Методы решения задач электроэнергетики и электротехники», «Физика», «Дополнительные главы математики», «Специальные главы математики», «Теоретические основы электротехники», «Измерения и учет электроэнергии», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Прикладная механика», «Электромагнитная совместимость в электроэнергетических системах», «Переходные процессы в электроэнергетических системах», «Надежность электроэнергетических систем».

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Наименование компетенции

Код	Формулировка:
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
Индикаторы достижения компетенций	ИД-1 _{ОПК-2} Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной; ИД-2 _{ОПК-2} Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений; ИД-4 _{ОПК-2} Применяет математический аппарат численных методов.

5.2 Знания, умения и навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основные алгебраические структуры, элементы линейной	ОПК-2

алгебры; основы аналитической геометрии, дифференциальной геометрии кривых и поверхностей, основы теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления; элементы теории функций и функционального анализа, численных методов. Уметь: применять соответствующий математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности. Владеть: математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач профессиональной деятельности.	
---	--

6. Объем учебной дисциплины/модуля

Объем занятий: Итого 189 ч. 7 з.е.

В том числе аудиторных 81 ч.

Из них:

Лекций 40,5 ч.

Практических занятий 40,5 ч.

Самостоятельной работы 108 ч.

Экзамен 2 семестр

7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины

7.1 Тематический план дисциплины							
№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуем ые компетенц ии	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
1 семестр							
	Раздел 1. Алгебра.		6	6			13,5
1	Тема 1. Матрицы и определители. Матрицы. Действия над матрицами. Понятие о ранге матрицы. Ранг ступенчатой матрицы. Определители. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы. Вычисление определителей разложением по элементам строки (столбца). Обратная матрица.	ОПК-2	1,5	1,5			4,5
2	Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Формулы Крамера. Решение систем линейных	ОПК-2	1,5	1,5			3

	уравнений методом Гаусса. Численное решение систем уравнений.						
3	Тема 3. Элементы векторной алгебры. Векторные пространства. Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, геометрический смысл. n-мерный вектор и векторное пространство, его размерность и базис. Евклидово пространство.	ОПК-2	1,5	1,5			3
4	Тема 4. Элементы матричного анализа. Линейные операторы. Действия над линейными операторами. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Квадратичные формы.	ОПК-2	1,5	1,5			3
	Раздел 2. Аналитическая геометрия.		4,5	4,5			9
5	Тема 5. Аналитическая геометрия на плоскости. Прямая линия на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом; общее уравнение прямой и его исследование; уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении; уравнение прямой, проходящей через две данные точки; уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Уравнение пучка прямых. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Пересечение двух прямых. Расстояние от точки до прямой.	ОПК-2	1,5	1,5			3
6	Тема 6. Аналитическая геометрия в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.	ОПК-2	1,5	1,5			3
7	Тема 7. Поверхности второго порядка. Общее уравнение поверхности второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения.	ОПК-2	1,5	1,5			3
	Раздел 3. Математический анализ. Введение в анализ.		3	3			4,5
8	Тема 8. Функция. Понятие множества. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки. Понятие функции. Основные свойства функций. Основные элементарные функции. Классификация функций.	ОПК-2	1,5	1,5			3
9	Тема 9. Пределы и непрерывность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые величины. Бесконечно	ОПК-2	1,5	1,5			1,5

	большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции.					
	Итого за 1 семестр		13,5	13,5		27
2 семестр						
	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.		4,5	7,5		9
10	Тема 10. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Геометрический и механический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	ОПК-2	1,5	3		3
11	Тема 11. Приложения производной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. Экстремум функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения графиков. Численное дифференцирование.	ОПК-2	1,5	3		3
12	Тема 12. Дифференциал функции. Понятие дифференциала функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.	ОПК-2	1,5	1,5		3
	Раздел 5. Математический анализ. Интегральное исчисление функций одной переменной.		6	6		12
13	Тема 13. Неопределенный интеграл. Понятие неопределенного интеграла. Первообразная. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование.	ОПК-2	1,5	1,5		3
14	Тема 14. Методы и способы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование элементарных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	ОПК-2	1,5	1,5		3
15	Тема 15. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма. Определенный интеграл. Условия существования определенного интеграла. Свойства	ОПК-2	1,5	1,5		3

	определенного интеграла. Способы вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.						
16	Тема 16. Приложения определенного интеграла. Физические и геометрические приложения определенного интеграла. Численное интегрирование.	ОПК-2	1,5	1,5			3
	Раздел 6. Математический анализ. Функции нескольких переменных.		6	4,5			12
17	Тема 17. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Касательная и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.	ОПК-2	1,5	1,5			3
18	Тема 18. Исследование функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	ОПК-2	1,5	1,5			3
19	Тема 19. Двойной интеграл. Понятие двойного интеграла. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление в декартовых координатах. Вычисление в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	ОПК-2	1,5	1,5			3
20	Тема 20. Тройной интеграл. Понятие тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Некоторые приложения тройного интеграла.	ОПК-2	1,5	-			3
	Раздел 7. Математический анализ. Дифференциальные уравнения.		6	4,5			12
21	Тема 21. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной, их геометрический смысл. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.	ОПК-2	1,5	1,5			3
22	Тема 22. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ) высших порядков. Интегрирование ЛДУ	ОПК-2	1,5	1,5			3

	второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.						
23	Тема 23. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ). Структура общего решения ЛНДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	ОПК-2	1,5	-			3
24	Тема 24. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.	ОПК-2	1,5	1,5			3
	Раздел 8. Математический анализ. Ряды.		3	3			3
25	Тема 25. Числовые ряды. Понятие числового ряда. Ряд геометрической прогрессии. Признаки сходимости числовых рядов. Гармонический ряд. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Достаточный признак сходимости знакопеременных	ОПК-2	1,5	1,5			1,5
26	Тема 26. Степенные ряды. Функциональные ряды. Понятие функционального ряда. Область сходимости. Сходимость степенных рядов. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Некоторые приложения степенных рядов.	ОПК-2	1,5	1,5			1,5
	Раздел 9. Элементы дифференциальной геометрии кривых и поверхностей.		1,5	1,5			6
27	Тема 27. Элементы дифференциальной геометрии. Векторная функция. Кривая линия на плоскости. Кривая в пространстве и сопровождающий трёхгранник Френе. Поверхность и её свойства. Кривая на поверхности.	ОПК-2	1,5	1,5			6
	Итого за 2 семестр		27	27			54
	Экзамен						27
	Итого		40,5	40,5			108

7.2 Наименование и содержание лекций

№ темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Форма проведения
	1 семестр		
1	Матрицы и определители. Матрицы. Действия над матрицами. Понятие о ранге матрицы. Ранг ступенчатой матрицы. Определители. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы. Вычисление определителей разложением по элементам строки (столбца). Обратная матрица.	1,5	
2	Системы линейных алгебраических уравнений. Исследование систем линейных уравнений.	1,5	

	Теорема Кронекера-Капелли. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.		
3	Элементы векторной алгебры. Векторные пространства. Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, геометрический смысл. n-мерный вектор и векторное пространство, его размерность и базис. Евклидово пространство.	1,5	
4	Элементы матричного анализа. Линейные операторы. Действия над линейными операторами. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Квадратичные формы.	1,5	
5	Аналитическая геометрия на плоскости. Прямая линия на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом; общее уравнение прямой и его исследование; уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении; уравнение прямой, проходящей через две данные точки; уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Уравнение пучка прямых. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Пересечение двух прямых. Расстояние от точки до прямой.	1,5	
6	Аналитическая геометрия в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.	1,5	
7	Поверхности второго порядка. Общее уравнение поверхности второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения.	1,5	
8	Функция. Понятие множества. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки. Понятие функции. Основные свойства функций. Основные элементарные функции. Классификация функций.	1,5	
9	Пределы и непрерывность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции.	1,5	
	Итого за 1 семестр	13,5	
	2 семестр		
10	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Геометрический и механический смысл	1,5	

	производной. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.		
11	Приложения производной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья. Возрастание и убывание функций. Экстремум функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения графиков.	1,5	
12	Дифференциал функции. Понятие дифференциала функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.	1,5	
13	Неопределенный интеграл. Понятие неопределенного интеграла. Первообразная. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование.	1,5	
14	Методы и способы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование элементарных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	1,5	
15	Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма. Определенный интеграл. Условия существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Способы вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.	1,5	
16	Приложения определенного интеграла. Физические и геометрические приложения определенного интеграла.	1,5	
17	Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Касательная и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.	1,5	
18	Исследование функции нескольких	1,5	

	переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.		
19	Двойной интеграл. Понятие двойного интеграла. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление в декартовых координатах. Вычисление в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	1,5	
20	Тройной интеграл. Понятие тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Некоторые приложения тройного интеграла.	1,5	
21	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной, их геометрический смысл. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.	1,5	
22	Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ) высших порядков. Интегрирование ЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	1,5	
23	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ). Структура общего решения ЛНДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	1,5	
24	Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.	1,5	
25	Числовые ряды. Понятие числового ряда. Ряд геометрической прогрессии. Признаки сходимости числовых рядов. Гармонический ряд. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость.	1,5	
26	Степенные ряды. Функциональные ряды. Понятие функционального ряда. Область	1,5	

	сходимости. Сходимость степенных рядов. Свойства степенных рядов.		
27	Элементы дифференциальной геометрии. Векторная функция. Кривая линия на плоскости. Кривая в пространстве и сопровождающий трёхгранник Френе. Поверхность и её свойства. Кривая на поверхности.	1,5	
	Итого за 2 семестр	27	
	Итого	40,5	

7.3 Наименование лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

7.4 Наименование практических занятий

№ темы	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Форма проведения
	1 семестр		
1	Действия над матрицами. Вычисление ранга матрицы. Вычисление определителей разложением по элементам строки (столбца). Обратная матрица.	1,5	Решение разноуровневых задач
2	Решение невырожденных систем линейных уравнений методом Крамера, методом обратной матрицы, методом Гаусса. Численное решение систем уравнений.	1,5	Решение разноуровневых задач
3	Линейные операции над векторами. Разложение вектора по ортам координатных осей. Действия над векторами, заданными проекциями. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	1,5	Решение разноуровневых задач
4	Размерность и базис векторного пространства. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов.	1,5	
5	Прямая линия на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом; общее уравнение прямой; уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении; уравнение прямой, проходящей через две данные точки; уравнение прямой в отрезках. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.	1,5	Решение разноуровневых задач
6	Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.	1,5	Решение разноуровневых задач
7	Уравнения поверхностей второго порядка.	1,5	
8	Основные элементарные функции. Построение и преобразование графика функции.	1,5	
9	Способы задания последовательности.	1,5	Решение

	Вычисление предела последовательности с помощью определения. Ограниченные и неограниченные последовательности. Вычисление предела последовательности. Число e . Вычисление предела функции.		разноуровневых задач
	Итого за 1 семестр	13,5	
	2 семестр		
10	Производные некоторых элементарных функций. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование сложной и обратной функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	3	Решение разноуровневых задач
11	Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для произвольной функции. Возрастание и убывание функций. Экстремум функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Численное дифференцирование.	3	Решение разноуровневых задач
12	Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Основные теоремы о дифференциалах. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	1,5	
13	Таблица основных неопределенных интегралов. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование.	1,5	Решение разноуровневых задач
14	Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование элементарных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	1,5	Решение разноуровневых задач
15	Вычисление определенного интеграла. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.	1,5	Решение разноуровневых задач
16	Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление дуги плоской кривой. Вычисление объема тела. Площадь поверхности вращения. Численное интегрирование.	1,5	
17	Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование сложных и неявных функций.	1,5	
18	Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции. Условный экстремум.	1,5	
19	Свойства и методы вычисления двойного интеграла. Замена переменных в двойном	1,5	

	интеграле.		
21	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения, приводимые к линейным.	1,5	Решение разноуровневых задач
22	Уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	1,5	
24	Системы дифференциальных уравнений, основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Системы уравнений с постоянными коэффициентами.	1,5	
25	Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, признаки Коши. Обобщенный гармонический ряд. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.	1,5	
26	Функциональные ряды. Сходимость и равномерная сходимость. Степенные ряды. Сходимость степенного ряда. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.	1,5	
27	Векторная функция. Кривая линия на плоскости. Кривая в пространстве и сопровождающий трёхгранник Френе. Поверхность и её свойства. Кривая на поверхности.	1,5	
Итого за 2 семестр		27	
Итого		40,5	

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
1 семестр						
ОПК-2	Подготовка к лекциям	Конспект	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	1,215	0,135	1,35
ОПК-2	Подготовка к практическим занятиям	Конспект	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	1,215	0,135	1,35

ОПК-2	Самостоятельное изучение литературы по темам 1- 9	Конспект	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	21,87	2,43	24,3
Итого за 1 семестр:				24,3	2,7	27
2 семестр						
ОПК-2	Подготовка к лекциям	Конспект	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	2,43	0,27	2,7
ОПК-2	Подготовка к практическим занятиям	Конспект	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	2,43	0,27	2,7
ОПК-2	Самостоятельное изучение литературы по темам 10-27	Конспект	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	43,74	4,86	48,6
ОПК-2	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	24,3	2,7	27
Итого за 2 семестр:				72,9	8,1	81
Итого:				97,2	10,8	108

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющий оценить уровень сформированности компетенций, размещен в УМК дисциплины «Математика» на кафедре физики, электротехники и электроэнергетики представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля	Наименование оценочного средства
ОПК-2	Темы 1-27	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	текущий	письменный	Ранеуровневые задачи и задания
	Темы 10-27	Вопросы к экзамену	промежуточный	устный	Экзамен

8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов*
		ОПК-2			
Базовый	Знать: основные алгебраические структуры, элементы линейной алгебры; основы аналитической геометрии, дифференциальной геометрии кривых и поверхностей, основы теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления; элементы теории функций и функционального анализа, численных методов	Отсутствуют знания основных понятий и определений математики	Частичные знания основных алгебраических структур, элементов линейной алгебры; основ аналитической геометрии, дифференциальной геометрии кривых и поверхностей, основ теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления; элементов теории функций и функционального анализа, численных методов	Знает основные алгебраические структуры, элементы линейной алгебры; основы аналитической геометрии, дифференциальной геометрии кривых и поверхностей, основы теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления; элементы теории функций и функционального анализа, численных методов.	
	Уметь: применять соответствующий математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности	Отсутствуют умения применять математический аппарат для решения профессиональной деятельности	Частичные умения применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональной деятельности	Умеет применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональной деятельности	
	Владеть: математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач	Не владеет математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении	Частично владеет математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании	Владеет математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных	

	профессиональной деятельности	прикладных задач профессиональной деятельности	и решении прикладных задач профессиональной деятельности	задач профессиональной деятельности	
	ОПК-2				
Продвинутый	Знать: основные алгебраические структуры, элементы линейной алгебры; основы аналитической геометрии, дифференциальной геометрии кривых и поверхностей, основы теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления; элементы теории функций и функционального анализа, численных методов				Знает основные алгебраические структуры, элементы линейной алгебры; основы аналитической геометрии, дифференциальной геометрии кривых и поверхностей, основы теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления; элементы теории функций и функционального анализа, численных методов с возможностью оценить их полноту и связь со смежными областями знания
	Уметь: применять соответствующий математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности				Умеет применять соответствующий математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности, требующих инновационных подходов и методов решения

	Владеть: математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач профессиональной деятельности				Владеет математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач профессиональной деятельности, а также во взаимосвязи со смежными дисциплинами
--	---	--	--	--	---

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
1 семестр			
1	Практическое занятие 6	6	15
2	Практическое занятие 10	10	25
3	Практическое занятие 16	16	15
	Итого за 1 семестр:		55
2 семестр			
1	Практическое занятие 6	6	15
2	Практическое занятие 10	10	15
3	Практическое занятие 16	14	25
	Итого за 2 семестр:		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
<i>Отличный</i>	100
<i>Хороший</i>	80
<i>Удовлетворительный</i>	60

<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>
-----------------------------	----------

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине
в оценку по 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций

Вопросы к экзамену (2 семестр)

Базовый уровень

Знать:

1. Задачи, приводящие к понятию производной.
2. Определение производной функции в точке.
3. Геометрический и механический смысл производной.
4. Основные теоремы дифференциального исчисления.
5. Понятие дифференциала функции.
6. Понятие неопределенного интеграла. Первообразная.
7. Свойства неопределенного интеграла.
8. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма.
9. Условия существования определенного интеграла.
10. Свойства определенного интеграла.
11. Понятие предела для функции двух и более переменных.
12. Непрерывность функций нескольких переменных.
13. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
14. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких

переменных.

15. Понятие двойного интеграла.
16. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
17. Основные свойства двойного интеграла.
18. Понятие тройного интеграла.
19. Криволинейные интегралы I рода: основные понятия.
20. Криволинейные интегралы II рода: основные понятия.
21. Поверхностный интеграл.
22. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
23. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной, их геометрический смысл.
24. Уравнения с разделяющимися переменными.
25. Линейные уравнения.
26. Понятие числового ряда.
27. Ряд геометрической прогрессии.
28. Гармонический ряд.
29. Знакопередающиеся ряды.
30. Абсолютная и условная сходимость.
31. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
32. Векторная функция.
33. Кривая линия на плоскости.
34. Кривая в пространстве и сопровождающий трёхгранник Френе.
35. Поверхность и её свойства.
36. Кривая на поверхности.

Уметь:

1. Основные правила дифференцирования.
2. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
3. Логарифмическое дифференцирование.
4. Производные высших порядков.
5. Правило Лопиталя.
6. Возрастание и убывание функций.
7. Экстремум функции.
8. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
9. Асимптоты графика функции.
10. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
11. Дифференциалы высших порядков.
12. Интегрирование элементарных дробей.
13. Интегрирование рациональных функций.
14. Интегрирование тригонометрических функций.
15. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
16. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование.
17. Частные производные высших порядков.
18. Касательная и нормаль к поверхности.
19. Производная по направлению. Градиент.
20. Экстремум функции нескольких переменных.
21. Наибольшее и наименьшее значения функции.
22. Условный экстремум.
23. Метод множителей Лагранжа.
24. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
25. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
26. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
27. Замена переменных в тройном интеграле.

28. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
29. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
30. Формула Остроградского-Грина.
31. Методы решения ДУ первого порядка.
32. Методы решения уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
33. Интегрирование ЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
34. Признак Лейбница.
35. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
36. Сходимость степенных рядов.

Владеть:

1. Общая схема исследования функций и построения графиков.
2. Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование по частям.
5. Способы вычисления определенного интеграла.
6. Формула Ньютона-Лейбница.
7. Замена переменной в определенном интеграле.
8. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
9. Физические и геометрические приложения определенного интеграла.
10. Методы интегрирования ДУ первого порядка.
11. Методы интегрирования ДУ второго порядка.
12. Признаки сходимости числовых рядов.
13. Численное решение систем уравнений.
14. Численное дифференцирование.
15. Численное интегрирование.

Продвинутый уровень

Знать:

1. Задача о проведении касательной к кривой.
2. Производная логарифмической функции (вывод).
3. Производные степенных и показательных функций (вывод).
4. Теоремы о среднем с доказательством.
5. Формула Тейлора для многочлена.
6. Формула Тейлора для произвольной функции.
7. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.
8. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
9. Однородные уравнения.
10. Понятие функционального ряда.

Уметь:

1. Достаточные условия экстремума функции, выраженные через производные высших порядков.
2. Производные функций, заданных параметрически.
3. Уравнения касательной прямой и нормальной плоскости к пространственной кривой, заданной параметрически.
4. Несобственные интегралы.
5. Решение уравнений высшего порядка, допускающих понижение порядка.
6. Интегрирование нормальных систем ДУ.
7. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.

Владеть:

1. Интерполирование функций.
2. Интегрирование иррациональных функций.

3. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.
4. Приложения двойного интеграла.
6. Приложения тройного интеграла.
7. Приложения криволинейных интегралов.
8. Приложения степенных рядов.

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 1 теоретический вопрос и два практических задания.

Для подготовки по билету отводиться 40 мин.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами.

Текущая аттестация студентов проводится преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия по дисциплине. К практическому занятию студент должен подготовить ответы на вопросы для собеседования, выполнить индивидуальные задания по теме занятия. Максимальное количество баллов студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы, показывает самостоятельность мышления.

Основанием для снижения оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- пассивность участия в групповой работе;
- отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач;
- несвоевременность предоставления выполненных работ.

Критерии оценивания конспекта, индивидуального задания приведены в фонде оценочных средств по дисциплине «Математика»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основна я	Дополнител ьная	Методичес кая литература	Интернет- ресурсы
	1 семестр				
1.	Изучение литературы по темам 1-9	1	1	1-2	1-3
2.	Подготовка к практическим занятиям	1	1	1-2	1-3
	2 семестр				
1.	Изучение литературы по темам 10-33	1	1	1-2	1-3
2.	Подготовка к практическим занятиям	1	1	1-2	1-3

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

10.1.1. Перечень основной литературы

Гусак, А. А. Основы высшей математики [Электронный ресурс] : пособие для студентов вузов / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. — Электрон. текстовые данные. — Минск : ТетраСистемс, 2012. — 205 с. — 978-985-536-274-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28166.html>

10.1.2. Перечень дополнительной литературы

Березина, Н. А. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с. — 978-5-9758-1720-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80978.html>.

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы.

2. Методические указания по выполнению практических работ.

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://interneturok.ru>

2. <http://www.mathnet.ru>

3. <http://e-science.ru/math>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальное программное обеспечение не требуется.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине обеспечение дисциплины

Специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: набор демонстрационного оборудования.

13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место,

передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей)

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ФЭиЭ
_____ А.В.Пермяков
«__» _____ 201_ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

По дисциплине	Б1.О.16 МАТЕМАТИКА	
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии	
Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии	
Квалификация выпускника	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Год начала обучения	2019	
Объем занятий: Итого	189 ч.	7 з.е.
В том числе аудиторных	81 ч.	
Из них:		
Лекций	40,5 ч.	
Практических занятий	40,5 ч.	
Самостоятельной работы	108 ч.	
Экзамен 2 семестр		

Дата разработки: «__» _____ 2019 г.

Предисловие

1. Назначение для проверки знаний, умений и навыков текущего и промежуточного контроля.

2. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации на основе рабочей программы дисциплины составлен в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 09.03.02, утвержденной на заседании учебно-методического совета ФГАОУ ВО «СКФУ» протокол №__ от «__» _____ 2019 г.

3. Разработчик _____Манторова И.В., доцент кафедры ФЭиЭ

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры физики, электротехники и электроэнергетики

Протокол №__ от «__» _____ 2019 г.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой кафедрой систем управления и информационных технологий

Протокол №__ от «__» _____ 2019 г.

6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель _____

Экспертное заключение: данные оценочные средства соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, рекомендуются для использования в учебном процессе.

«__» _____

_____ (подпись)

7.Срок действия ФОС один год.

По дисциплине

Б1.О.16 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность
(профиль)

Передача и распределение электрической энергии в системах
электроснабжения

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год начала обучения

2019

Код оцениваемо й компетенци и (или её части)	Модуль, раздел, тема (в соответствии с Программой)	Тип контроля	Вид контро ля	Компонент фонда оценочных средств	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
					Базовы й	Продвинуты й
ОПК-2	Темы 1-27	текущий	письме нный	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	44	29
ОПК-2	Темы 10-27	промежуточ ный	устный	Вопросы к экзамену	87	25

Составитель _____ Манторова И.В.

« ____ » _____ 20 ____ г

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ФЭиЭ

_____ А.В.Пермяков

«__» _____ 201__ г.

**Вопросы к экзамену
Базовый уровень**

Знать:

1. Задачи, приводящие к понятию производной.
2. Определение производной функции в точке.
3. Геометрический и механический смысл производной.
4. Основные теоремы дифференциального исчисления.
5. Понятие дифференциала функции.
6. Понятие неопределенного интеграла. Первообразная.
7. Свойства неопределенного интеграла.
8. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма.
9. Условия существования определенного интеграла.
10. Свойства определенного интеграла.
11. Понятие предела для функции двух и более переменных.
12. Непрерывность функций нескольких переменных.
13. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
14. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных.
15. Понятие двойного интеграла.
16. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
17. Основные свойства двойного интеграла.
18. Понятие тройного интеграла.
19. Криволинейные интегралы I рода: основные понятия.
20. Криволинейные интегралы II рода: основные понятия.
21. Поверхностный интеграл.
22. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
23. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной, их геометрический смысл.
24. Уравнения с разделяющимися переменными.
25. Линейные уравнения.
26. Понятие числового ряда.
27. Ряд геометрической прогрессии.
28. Гармонический ряд.
29. Знакопередающиеся ряды.
30. Абсолютная и условная сходимость.
31. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
32. Векторная функция.
33. Кривая линия на плоскости.
34. Кривая в пространстве и сопровождающий трёхгранник Френе.
35. Поверхность и её свойства.
36. Кривая на поверхности.

Уметь:

1. Основные правила дифференцирования.
2. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
3. Логарифмическое дифференцирование.
4. Производные высших порядков.
5. Правило Лопиталя.
6. Возрастание и убывание функций.
7. Экстремум функции.
8. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
9. Асимптоты графика функции.
10. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
11. Дифференциалы высших порядков.
12. Интегрирование элементарных дробей.
13. Интегрирование рациональных функций.
14. Интегрирование тригонометрических функций.
15. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
16. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование.
17. Частные производные высших порядков.
18. Касательная и нормаль к поверхности.
19. Производная по направлению. Градиент.
20. Экстремум функции нескольких переменных.
21. Наибольшее и наименьшее значения функции.
22. Условный экстремум.
23. Метод множителей Лагранжа.
24. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
25. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
26. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
27. Замена переменных в тройном интеграле.
28. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
29. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
30. Формула Остроградского-Грина.
31. Методы решения ДУ первого порядка.
32. Методы решения уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
33. Интегрирование ЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
34. Признак Лейбница.
35. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
36. Сходимость степенных рядов.

Владеть:

1. Общая схема исследования функций и построения графиков.
2. Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование по частям.
5. Способы вычисления определенного интеграла.
- Формула Ньютона-Лейбница.
- Замена переменной в определенном интеграле.
- Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
9. Физические и геометрические приложения определенного интеграла.
10. Методы интегрирования ДУ первого порядка.
11. Методы интегрирования ДУ второго порядка.

12. Признаки сходимости числовых рядов.
13. Численное решение систем уравнений.
14. Численное дифференцирование.
15. Численное интегрирование.

Продвинутый уровень

Знать:

1. Задача о проведении касательной к кривой.
2. Производная логарифмической функции (вывод).
3. Производные степенных и показательных функций (вывод).
4. Теоремы о среднем с доказательством.
5. Формула Тейлора для многочлена.
6. Формула Тейлора для произвольной функции.
7. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.
8. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
9. Однородные уравнения.
10. Понятие функционального ряда.

Уметь:

1. Достаточные условия экстремума функции, выраженные через производные высших порядков.
2. Производные функций, заданных параметрически.
3. Уравнения касательной прямой и нормальной плоскости к пространственной кривой, заданной параметрически.
4. Несобственные интегралы.
5. Решение уравнений высшего порядка, допускающих понижение порядка.
6. Интегрирование нормальных систем ДУ.
7. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.

Владеть:

1. Интерполирование функций.
2. Интегрирование иррациональных функций.
3. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.
4. Приложения двойного интеграла.
6. Приложения тройного интеграла.
7. Приложения криволинейных интегралов.
8. Приложения степенных рядов.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 1 теоретический вопрос и два практических задания.

Для подготовки по билету отводиться 40 мин. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами.

Составитель _____ Манторова И.В.
(подпись)

« ____ » _____ 2019 г.

Оценочный лист

№ п/п	Ф.И.О. студента	Параметры состояния образованности									Итоговый балл
		Предметно-информационная составляющая образованности				Деятельностно-коммуникативная составляющая образованности			Ценностно-ориентационная составляющая образованности		
		Контроль-но-методический срез	Общеучебные умения и навыки			Уровень развития устной речи	Умение работать с информацией	Грамотность	Умение использовать полученные знания в повседневной жизни	Уровень адекватности самооценки	
			Умение анализировать	Умение доказывать	Умение делать выводы						
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ФЭиЭ
_____ А.В.Пермяков
«__» _____ 201_ г.

Комплект заданий и вопросов по темам дисциплины

Раздел 1.

Базовый уровень

1. Даны квадратные матрицы 2-ого порядка

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}.$$

Вычислите следующие выражения:

а) $A+B$; б) $A-B$.

2. Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 1 \\ 1 & 0 & 4 \\ -3 & 7 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & 1 \\ 5 & -3 & 0 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \\ -5 & 3 & 6 \end{pmatrix}, \quad D = (-1 \ 2 \ 3), \quad F = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Вычислите следующие матричные выражения (если какая-нибудь операция не определена, объясните, почему):

а) $A+B$;

б) $B-D$;

в) $A+B-C$;

г) A^T+B ;

д) D^T+F ;

е) F^T+A .

3. Даны квадратные матрицы 2-ого порядка

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}.$$

Вычислите следующие выражения:

а) $A-2B$;

б) $3A+2B$;

в) $2A-4B$.

4. Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 1 \\ 1 & 0 & 4 \\ -3 & 7 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & 1 \\ 5 & -3 & 0 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \\ -5 & 3 & 6 \end{pmatrix}, \quad D = (-1, 2, 3), \quad X = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Вычислите следующие матричные выражения (если какая-нибудь операция не определена, объясните, почему):

а) $2A+B$;

б) $2B-D$;

в) $A+2B-3C$;

г) $3A^T+B$;

д) D^T+2X ;

е) $2X-D$.

5. Даны квадратные матрицы 2-ого порядка

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$$

Вычислите $A \cdot B$, $B \cdot A$ и $A \cdot B - B \cdot A$.

6. Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 1 \\ 1 & 0 & 4 \\ -3 & 7 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & 1 \\ 5 & -3 & 0 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \\ -5 & 3 & 6 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \end{pmatrix}, \quad F = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Вычислите следующие матричные выражения (если какая-нибудь операция не определена, объясните, почему):

а) $A \cdot B$ и $B \cdot A$;

б) $D \cdot C$ и $C \cdot D$;

в) $A \cdot F$ и $F \cdot A$;

г) $D \cdot F$ и $F \cdot D$;

д) $F \cdot A$;

е) $F^T \cdot A$.

7. Пусть заданы матрицы A размера $m_1 \times n_1$ и B размера $m_2 \times n_2$. Какому условию должны удовлетворять числа $m_{1,2}$ и $n_{1,2}$, чтобы была определена операция сложения матриц $A + B$?

8. Пусть заданы матрицы A размера $m_1 \times n_1$ и B размера $m_2 \times n_2$. Какому условию должны удовлетворять числа $m_1, 2$ и $n_1, 2$, чтобы было определено произведение матриц $A \cdot B$?

9. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \end{cases}$$

10. Решить систему с помощью обратной матрицы и по правилу Крамера:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 15 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 9 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -6 \end{cases}$$

11. $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 5 & 2 \\ -1 & 0 & 7 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 3 \\ 2 & -2 & 4 \end{pmatrix},$
 $2(A+B) \cdot (2B-A) = ?$

Продвинутый уровень

1. $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 4 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 13 \\ -1 & 0 & 5 \\ 5 & 13 & 21 \end{pmatrix}; \quad X = ?$

2. Выяснить, сколько решений имеет система, и найти эти решения:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0 \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0 \end{cases}$$

Раздел 2

Базовый уровень

1. Найти точку, симметричную точке $M(-3,1)$ относительно начала координат.

2. Доказать, что треугольник с вершинами $A(-1,3)$, $B(2,-1)$, $C(5,3)$ является равнобедренным.

3. Даны две противоположные вершины квадрата $A(-1,1)$ и $C(2,6)$. Найти координаты двух других вершин.

4. Дано общее уравнение прямой $3x - 2y + 12 = 0$. Составьте уравнение этой прямой с угловым коэффициентом и уравнение в отрезках.

5. Составьте уравнение прямой с угловым коэффициентом $k = 2$, проходящей через точку $M(-1;2)$.

6. Составьте уравнение прямой, проходящей через точки $M_1(2;1)$ и $M_2(1;-3)$.

7. Дано общее уравнение прямой $12x - 5y - 60 = 0$. Написать:
- 1) уравнение с угловым коэффициентом;
 - 2) уравнение в отрезках;
 - 3) нормальное уравнение.
8. Прямая на плоскости отсекает на осях координат равные положительные отрезки. Составить уравнение прямой, если площадь треугольника, образованного прямой с осями координат, равна 8 кв.ед.
9. Не вычисляя координаты вершин треугольника, написать уравнения прямых, проведенных через эти вершины параллельно противоположащим сторонам. Стороны треугольника заданы уравнениями: $5x - 2y + 6 = 0$; $4x - y + 3 = 0$ и $x + 3y - 7 = 0$.
10. Составить уравнение прямой, которая проходит через точку $P(8; 6)$ и отсекает от координатного угла треугольник с площадью, равной 12 кв.ед.
11. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $P(-2; 3)$ на одинаковых расстояниях от точек $A(5; -1)$ и $B(3; 7)$.
12. Вычислить расстояние d между параллельными прямыми: $3x - 4y - 10 = 0$; $6x - 8y + 5 = 0$.

Продвинутый уровень

1. Найти координаты центра тяжести системы двух материальных точек $M_1(x_1, y_1)$ и $M_2(x_2, y_2)$, в которых сосредоточены массы m_1 и m_2 .
2. Даны вершины однородного проволочного треугольника: $A(-1, 3)$, $B(2, -1)$, $C(-2, 3)$. Определить центр тяжести треугольника ABC.
3. Даны вершины однородной четырехугольной пластинки: $A(-1, 1)$, $B(3, -1)$, $C(2, 2)$, $D(-2, -2)$. Найти координаты центра тяжести этой пластинки.
4. Даны вершины треугольника $A(2; -5)$, $B(1; -2)$, $C(4; 7)$. Найти точку пересечения со стороной AC биссектрисы его внутреннего угла при вершине B.
5. Даны вершины треугольника: $A(1; -1)$, $B(-2; 1)$ и $C(3; 5)$. Составить уравнение перпендикуляра, опущенного из вершины A на медиану, проведенную из вершины B.
6. Луч света, проходящий через точку $M_1(3; -1)$, отражается от прямой $2x - y - 1 = 0$ и после этого проходит через точку $M_2(5; 3)$. Написать уравнения падающего и отраженного лучей.
7. Струя воды, выбрасываемая фонтаном, принимает форму параболы, параметр которой $p = 0,1$ м. Определить высоту струи, если известно, что она падает в бассейн на расстояние 2 м от места выхода.

Раздел 3 Базовый уровень

1. Вычислить:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x + 2 - 4x^2}{5 + x + 8x^2};$$

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

2. Найти предел функции:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 7x^2 + 5x - 4}{x^4 + x^2 + x + 1};$$

$$2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x + 3)(x + 4)(x + 5)}{x^4 + x - 11};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x + 2}{x^2 - x + 1};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 2x^2 + x}{2x^3 + x - 1};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 + 2x^3 - 14}{5x^4 + x^3 + x^2 + x - 1}.$$

Продвинутый уровень

1. Вычислить:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(5-n)^2 + (5+n)^2}{(5-n)^2 - (5+n)^2}.$
2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(4-n)^3 - (2-n)^3}{(1-n)^2 - (2+n)^4}.$
3. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^3 - (2-n)^3}{(1-n)^3 - (1+n)^3}.$
4. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2-n)^2 - (1+n)^2}{(1+n)^2 - (2-n)^2}.$
5. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3+n)^2 - (2+n)^2}{(2+n)^2 - (1-n)^2}.$
6. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^3 - (n+2)^2}{(n-2)^3 - (n+2)^3}.$

Раздел 4. Базовый уровень

1. Найти производные функций:

1. $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$
2. $y = \sqrt{x}$
3. $y = -ctg x - x$
4. $y = \frac{1}{x^2}$
5. $y = \sqrt[3]{x^2}$
6. $y = 5\sin x + 3\cos x$
7. $y = 5(tg x - x)$
8. $y = \frac{1}{e^x + 1}$
9. $y = 2^{x^2}$
10. $y = x\sqrt{x}$

2. Вычислить производную функции

- а) $y = 5^x + x \ln x$, в точке $x_0 = 1$;
- б) $y(x) = \frac{2}{3}x^3 - \frac{1}{5}x - 4x^3 + 5$, в точке $x_0 = 1$;
- в) $f(x) = 2x\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}$ в точке $x_0 = 4$;
- г) $f(x) = 4x^3 + 6x + 3$ в точке $x_0 = 1$.

3. Составить уравнение касательной и нормали к графику функции y в точке:

1. $y = x - x^2$, $a = 1$.
2. $y = x^2 + x + 1$, $a = -1$.
3. $y = x^3 + x$, $a = 1$.
4. $y = \sqrt{x} - 2$, $a = 4$.
5. $y = x^2 + \sqrt{x^3}$, $a = 1$.
6. $y = \sqrt[3]{x^2} - 9$, $a = -27$.
7. $y = \frac{2 + \sqrt{x}}{2 - \sqrt{x}}$, $a = 9$.
8. $y = 32 \sqrt[4]{x} - x$, $a = 16$.
9. $y = x^2 - x - 1$, $a = 1$.
10. $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x^2}$, $a = 2$.

4. Найти значения x , при которых функция $f(x) = 4x + \frac{9}{x}$ имеет экстремумы.

5. Найти значения x , при которых функция $f(x) = 3x^2 + \frac{48}{x}$ имеет экстремумы.

6. Найти интервалы монотонного убывания функции $y = x^3 + 1,5x^2 + 2$.

7. Найти интервалы монотонного убывания функции $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x + 1$.

8. Найти интервалы монотонного убывания функции $y = \frac{x^3}{6} + \frac{x^2}{4} - x$.
9. Найти уравнение наклонной асимптоты графика функций $y = \frac{-3x^2 - 5x - 4}{x + 1}$.
10. Найти уравнение наклонной асимптоты графика функций $y = \frac{x^2 + 3x - 12}{x + 5}$.
11. Найти все критические точки функции $f(x) = 2x^2 - 6|x + 1| + 5$.
12. Найти все критические точки x функции $f(x) = x^2 - 5|x| + 6$.

Продвинутый уровень

1. Исследовать на непрерывность функцию $y = 9^{\frac{1}{1-x}}$ в точках $x_0 = 4$, $x_1 = 1$. Показать графически.
2. Вычислить предел по правилу Лопиталя $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\ln(x-a)}{\ln(e^x - e^a)}$.
3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \sin^4 x + \cos^4 x$ на $[0; \pi]$.
4. Провести полное исследование функции и построить её график
 - а) $y = \frac{4x^2}{x^3 - 1}$;
 - б) $y = \frac{\ln x}{x}$.
5. В прямоугольный треугольник с гипотенузой 8 см и углом 60° вписан прямоугольник, основание которого расположено на гипотенузе. Каковы должны быть размеры прямоугольника, чтобы его площадь была наибольшей?

Раздел 5. Базовый уровень

1.Вычислить:

$$\begin{array}{llll} 1. \int \frac{x^2 + 2}{x^2 - 1} dx & 2. \int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx & 3. \int \frac{x^3 dx}{x^2 + 2x + 3} & 4. \int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2 + 3x}} \\ 5. \int x \arctan x dx & 6. \int \frac{dx}{\sin^3 x} & 7. \int \frac{dx}{(1+x)\sqrt{x^2 + x + 1}} & 8. \int \frac{dx}{\sin x + \cos x} \\ 9. \int \cos x \cos 3x dx & 10. \int \frac{\sqrt{2+x}}{x} dx & & \end{array}$$

2. Вычислить неопределенный интеграл:

1. $\int (x+1)e^x dx.$
2. $\int \arcsin x dx.$
3. $\int x^2 \sin x dx.$
4. $\int (x^2 + 2x + 3) \cos x dx.$
5. $\int x \ln x dx.$
6. $\int \frac{x}{\sin^2 x} dx.$
7. $\int e^{2x} \cos x dx.$
8. $\int x^2 \arctg x dx.$
9. $\int \sin \ln x dx.$
10. $\int x^2 e^x dx.$

Продвинутый уровень

1. Найти площадь эллипса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
2. Найти площадь фигуры, ограниченной кардиоидой $r = a(1 + \cos \varphi)$.
3. Найти длину дуги кривой $y = \ln \frac{e^x + 1}{e^x - 1}$ от точки M_1 с абсциссой $x_1 = a$ до точки M_2 с абсциссой $x_2 = b$ ($b > a$).
4. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностью, образованной вращением вокруг оси Ox астроида $x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}$.
5. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностью $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$.
6. Вычислить площадь поверхности, образованной вращением дуги циклоиды $x = a(t - \sin t)$, $y = a(1 - \cos t)$ вокруг оси Ox .
7. Котел, имеющий форму полушара радиуса r , наполнен водой. Какую работу необходимо затратить, чтобы выкачать воду из котла?
8. Исследовать сходимость интеграла $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\ln(\sin x)}{\sqrt{x}} dx$

Раздел 6. Базовый уровень

1. Найти частные производные до второго порядка включительно заданных функций:

1. $z = e^{xy}$.
2. $z = x \ln(x/y)$.
3. $z = \sin(xy)$.
4. $z = e^x \cos y$.
5. $z = \sqrt{x^2 + y^2}$.
6. $z = \ln(x^2 + y)$.
7. $z = \sqrt{2xy + y^2}$.
8. $z = \ln \sqrt[3]{xy}$.
9. $z = x \cos y + y \sin x$.
10. $z = (1 + x)^2(1 + y)^4$.

2. Найти производные функции $z = z(u, v)$:

$$z'_x \text{ и } z'_y, \quad u = u(x, y) \text{ и } v = v(x, y).$$

1. $z = u^2 + v^2, \quad u = x + y, \quad v = x - y$.
2. $z = \ln(u^2 + v^2), \quad u = xy, \quad v = x/y$.
3. $z = u^v, \quad u = \sin x, \quad v = \cos y$.
4. $z = u^2 + 2v^3, \quad u = x^2 - y^2, \quad v = e^{xy}$.
5. $z = \operatorname{arctg}(u/v), \quad u = x \sin y, \quad v = x \cos y$.
6. $z = \ln(u - v^2), \quad u = x^2 + y^2, \quad v = y$.
7. $z = u^3 + v^2, \quad u = \ln \sqrt{x^2 + y^2}, \quad v = \operatorname{arctg}(y/x)$.
8. $z = \sqrt{uv}, \quad u = \ln(x^2 + y^2), \quad v = xy^2$.
9. $z = e^{uv}, \quad u = \ln x, \quad v = \ln y$.
10. $z = \ln(u/v), \quad u = \sin(x/y), \quad v = \sqrt{x/y}$.

3. Найти производные функций, заданных неявно:

1. $y^x = x^y$.
2. $y = 1 + y^x$.
3. $y = x + \ln y$.
4. $x + y = e^{x-y}$.
5. $x^2 e^{2y} - y^2 e^{2x} = 0$.
6. $x - y + \operatorname{arctg} y = 0$.
7. $y \sin x - \cos(x - y) = 0$.
8. $\sin(xy) - e^{xy} - x^2 y = 0$.
9. $1 + xy - \ln(e^{xy} + e^{-xy}) = 0$.
10. $x^2 - 2xy + y^2 + x + y - 2 = 0$.

Продвинутый уровень

1. Найти область существования функции:

1) $z = xy$ и 2) $z = x^2 + y^2$; $f(x, y) = \arcsin(1 - x^2 - y^2) + \arcsin 2xy$.

2. Выразить объем прямоугольного параллелепипеда, вписанного в шар радиуса R , как функцию двух его измерений x, y . Найти область определения этой функции.

3. Выразить площадь S равнобокой трапеции как функцию трех величин: длин оснований x и y и боковой стороны z .

4. Выразить площадь треугольника как функцию длин двух его сторон при условии, что известен полупериметр треугольника p .

Раздел 7.

Базовый уровень

Решить дифференциальные уравнения:

- 1) $2x\sqrt{1-y^2}dx + ydy = 0$
- 2) $4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dy$;
- 3) $xy' - y^2 = 0, y(1) = 1$;
- 4) $\frac{dx}{x+y} = \frac{dy}{y-x}$;
- 5) $xy' = 4\sqrt{2x^2 + y^2} + y + y$;
- 6) $y' = \frac{y}{x} \ln \frac{y}{x}, y(1) = 1$;
- 7) $y' = y \sin x = \sin x \cos x$;
- 8) $y' = \frac{y}{x} = x^2$;
- 9) $y' - \frac{3}{x}y = \frac{2}{x^3}, y(1) = 1$;
- 10) $y' + xy = (1+x)e^{-x}y^2$;
- 11) $2xy'y'' = (y')^2 + 1$;
- 12) $2yy'' - 3(y')^2 = 4y^2, y(0) = y'(0) = 1$;
- 13) $y'' + 9y = \sin 3x + 2e^x$;
- 14) $y'' - 4y' + 5y = (16 - 2x)e^{-x} + x^2$;
- 15) $y'' - 6y' + 9y = 3e^{3x}, y(0) = \frac{4}{3}, y'(0) = \frac{1}{27}$;
- 16) $y'' + 4y = \sin x, y(0) = y'(0) = 1$;
- 17) $y'' + 4y = \frac{1}{\sin^2 x}$;
- 18) $y'' - 6y' + 8y = \frac{4e^{2x}}{1 + e^{-2x}}, y(0) = y'(0) = 0$;

Продвинутый уровень

1. Известно, что скорость охлаждения тела пропорциональна разности между температурой тела T_T и температурой окружающей среды T_C . Найти зависимость температуры тела от времени t , если $T_T(0) = T_0$.
2. Найти кривую, проходящую через точку $(2;0)$ и обладающую тем свойством, что отрезок касательной между точкой касания и осью ординат имеет постоянную длину, равную 2.
3. Тело массой m падает под действием силы тяжести и тормозящей силы сопротивления воздуха, пропорциональной квадрату скорости. Найти закон изменения скорости падения тела, если $V(0)=0$.

Раздел 8. Базовый уровень

1. Исследовать ряд на сходимость:

1.1. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{\sqrt{n(n+1)}}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2-1}{3n^2+1} \right)^n$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^3}{(2n-1)^2}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{8n^3+1}$,

1.2. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n}{3n+1} \right)^n$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2n^n}$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n}{2n+1} \right)^{n^2}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{5n^3+2}$,

1.3. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n+2}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n}{3n+1} \right)^n$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^6}{8n^9-3}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 \cdot 2^n}{3^n}$,

1.4. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{(n+2)^2}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! \cdot 5^n}{n^n}$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{8n^6-5}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{3n-1} \right)^{n^2}$,

1.5. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^3 - \frac{1}{2}}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^{n^2}$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^7}{5n^9-3}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot 6^n}{7^n}$,

Продвинутый уровень

1. Вычислить приближенно интеграл, взяв два члена разложения подынтегральной функции в ряд. Оценить погрешность.

1. $\int_0^{1/2} e^{-2x^2} dx$, 2. $\int_0^{1/2} \ln(1+x^3) dx$, 3. $\int_0^{1/2} \sin x^2 dx$, 4. $\int_0^{1/2} \cos x^2 dx$, 5. $\int_0^1 e^{-\frac{x^2}{2}} dx$,
6. $\int_0^{1/2} \ln(1+x^4) dx$.

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил решение задачи в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

1. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ОПК-2.

Сущность внутренней дифференциации состоит в обеспечении разноуровневости, предполагающая такую организацию обучения, при которой студенты, обучаясь по одной программе, имеют право и возможность усваивать ее на различных планируемых уровнях, но не ниже уровня обязательных требований. Каждой группе предлагать задания, ориентированные на предел возможностей самых сильных его представителей.

Оценочный лист

Оцениваемый критерий	Оценка				
	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание ...
Обоснованность выбора способа решения					
Правильность, корректность и логичность вычислений и преобразований					
Верный ответ					

Составитель _____ Манторова И.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.