

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
 Профиль подготовки : «Оборудование и технологии нефтегазопереработки»
 Аннотация к РПД Б1.О.04 «Высшая математика»



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Федулов Александр Сергеевич
 Сертификат: 5A022291D0DE01CCADCB2B81371C7969
 Действителен: 06.05.2025 - 30.07.2026

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль: Оборудование и технологии нефтегазопереработки

Б1.О.04 «Высшая математика»

№	Индекс	Наименование	Семестр 1										Семестр 2										Итого за курс										Каф.	Семестр				
			Академических часов										Академических часов										Академических часов															
			Контроль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	з.е.	Неделя	Контроль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	з.е.	Неделя	Контроль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР			Конт роль	Всего	Неделя	
1 курс	3	Б1.О.04	Высшая математика	Эк РГР	216	68	34		34		112	36	6		ЗаО	144	50	34		16		85	9	4		Эк ЗаО РГР	360	118	68		50		197	45	10		23	123
2 курс	2	Б1.О.04	Высшая математика	Эк РГР	180	68	34		34		76	36	5													Эк РГР	180	68	34		34		76	36	5		23	123

Формируемые компетенции: ОПК-1

Содержание дисциплины:

Лекционные занятия 51 шт. по 2 часа:

- 1.1. Матрицы и операции над ними. Свойства матричных операций.
- 1.2. Определители, их вычисление и свойства. Теорема о существовании обратной матрицы. Ранг матрицы и его свойства.
- 1.3.. Вычисление ранга матрицы, нахождение обратной матрицы.
- 1.4. Векторы и простейшие операции над ними. Свойства этих операций. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости векторов. Декартова прямоугольная система координат.

- 1.5. Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.
- 1.6. Уравнение линии на плоскости и в пространстве. Полярная система координат. Параметрическое задание кривой. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
- 1.7. Понятие функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности и бесконечные пределы. Основные теоремы о пределе функции.
- 1.8. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства. Теорема, устанавливающая связь между функцией, её пределом и бесконечно малой. Теорема о замене эквивалентных бесконечно малых в пределах. Первый замечательный предел.
- 1.9. Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Непрерывность суммы, произведения, частного и сложной функции. Свойства непрерывных функций. Теоремы: о нуле непрерывной на отрезке функции, о промежуточном значении непрерывной функции, об ограниченности непрерывной на отрезке функции.
- 1.10. Понятие производной. Ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной и обратной функции.
- 1.11. Понятие дифференциала. Критерий дифференцируемости. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Геометрический смысл дифференциала.
- 1.12. Теоремы о среднем. (Ролля, Коши, Лагранжа) Формула Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций по формуле Маклорена. (e^x , $\cos(x)$, $\sin(x)$, $(1 + x)^a$, $\ln(1 + x)$) Применение в приближенных вычислениях.
- 1.13. Признаки постоянства и монотонности функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Первообразная и неопределённый интеграл
- 1.14. Понятие первообразной. Основные свойства неопределённого интеграла.
- 1.15. Методы вычисления неопределённых интегралов: замена переменной, по частям.
- 1.16. Интегрирование рациональных дробей.
- 1.17. Подстановки Чебышева и Эйлера.
- 1.18. Определённый интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Замена переменной в определенном интеграле.

- 1.19. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Определённый интеграл с переменным верхним пределом
- 1.20. Приложения определённого интеграла. Вычисление площадей фигур, длин дуг, объёмов тел вращения с помощью определённого интеграла
- 1.21. Физические и технические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.
- 1.22. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
- 1.23. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
- 1.24. Необходимое условие линейной зависимости функций. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Существование и свойства решений ЛОДУ. Необходимое условие линейной независимости решений ЛОДУ. Теоремы о существовании фундаментальной системы решений ЛОДУ и о структуре общего решения ЛОДУ.
- 1.25. Теорема о структуре общего решения ЛНДУ. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Решение ЛНДУ методом вариации произвольных постоянных.
- 1.26. Область определения, область значений, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
- 1.27. Производная сложной функции. Теорема о равенстве смешанных частных производных. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
- 1.28. Необходимое и достаточное условие экстремума. Исследование функции нескольких переменных на экстремум.
- 1.29. Двойные интегралы, их геометрический смысл и свойства. Теорема о сведении двойного интеграла к повторному для криволинейной области.
- 1.30. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан преобразования системы координат. Геометрические и физические приложения двойных интегралов.

- 1.31. Тройные интегралы, их вычисление. Геометрические и физические приложения тройных интегралов.
- 1.32. Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты
- 1.33. Криволинейный интеграл. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода.
- 1.34. Свойства криволинейных интегралов. Формула Грина.
- 1.35. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.
- 1.36. Поверхностные интегралы первого и второго рода. Связь между поверхностными интегралами первого и второго рода.
- 1.37. Теоремы устанавливающие формулы Остроградского и Стокса.
- 1.38. Производная по направлению. Градиент, его свойства и приложения.
- 1.39. Понятие поля. Свойства потенциального поля. Поток, его приложения Дивергенция, ее приложения и свойства. Понятие соленоидального поля. Циркуляция, ее приложения. Ротор, его приложения. Операторы Гамильтона и Лапласа. Свойства парных комбинаций: $\operatorname{div} \operatorname{rot}$, $\operatorname{rot} \operatorname{grad} U$, $\operatorname{div} \operatorname{grad} U$
- 1.40. Числовой ряд. Сходимость геометрического ряда. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Теоремы сложения, вычитания, умножения на число для числовых рядов.
- 1.41. Признаки сравнения, Коши и Даламбера для числовых рядов. Интегральный признак сходимости.
- 1.42. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Достаточное условие абсолютной сходимости.
- 1.43. Функциональные ряды. Признак Вейерштрасса. Теоремы о непрерывности суммы, почленном интегрировании, дифференцировании функционального ряда.
- 1.44. Степенной ряд. Теоремы Абеля и о существовании радиуса сходимости для степенного ряда. Основные свойства степенных рядов.
- 1.45. Комплексные числа и действия над ними.
- 1.46. Функции комплексного переменного и их основные свойства.
- 1.47. Предел и непрерывность функции комплексного переменного.
- 1.48. Дифференцируемость и аналитичность. Условия Коши-Римана.
- 1.49. Интегрирование ФКП.

1.50. Теорема Коши для односвязной и многосвязной области. Интегральная формула Коши.

1.51. Степенные ряды в комплексной области. Ряды Тейлора и Лорана.

Практические занятия 42 шт. по 2 часа:

2.1. Операции сложения и умножение матриц. Умножение матрицы на число.

2.2. Вычисление определителей по определению и с помощью свойств.

2.3. Нахождение фундаментальной системы решений линейных систем.

2.4. Решение задач по теме векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в ДПК.

2.5. Решение задач на уравнение прямой в отрезках, с угловым коэффициентом, каноническим, общим.

2.6. Различные виды уравнения плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Исследование поверхностей второго порядка

2.7. Вычисление предела по определению. Вычисление пределов дробно-рациональных функций.

2.8. Сравнение бесконечно малых. Критерий эквивалентности бесконечно малых.

2.9. Вычисление пределов с использованием эквивалентных бесконечно малых. Раскрытие неопределённостей вида: $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$.

2.10. Вычисление производной сложной и обратной функции, используя правила дифференцирования.

2.11. Вычисление дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

2.12. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.

2.13. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Асимптоты.

2.14 Таблица основных интегралов. Вычисление неопределённого интеграла.

2.15. Вычисление неопределённого интеграла от дробно-рациональной функции, методом разложения на простейшие дроби.

2.16. Интегрирование иррациональных и трансцендентных функций.

2.17. Интегрирование тригонометрических выражений.

2.18. Вычисление определённого интеграла по формулам замены переменной.

- 2.19. Вычисление определённого интеграла по формуле интегрирования по частям.
- 2.20. Интегрирование дифференциальных уравнений методом разделения переменных.
- 2.21. Решение однородных дифференциальных уравнений методом замены переменной. Интегрирование линейных уравнений.
- 2.22. Решение уравнений высших порядков методами понижения порядка.
- 2.23. Решение ЛОДУ через характеристическое уравнение.
- 2.24. Решение ЛНДУ с постоянными коэффициентами методом подбора.
- 2.25. Нахождение области определения и области значений функции нескольких. Вычисление частных производных.
- 2.26. Вычисление частных производных высших порядков.
- 2.27. Вычисление двойных интегралов по формуле сведения к повторному интегралу. Вычисление двойных интегралов методом замены переменных. Нахождение площадей плоских фигур с помощью двойного интеграла.
- 2.28. Вычисление тройных интегралов методом замены переменных. Нахождение объёмов тел с помощью тройного интеграла.
- 2.29. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода.
- 2.30. Вычисление поверхностных интегралов первого и второго рода.
- 2.31. Ряды
- 2.32. Нахождение суммы сходящегося числового ряда в простейших случаях.
- 2.33. Исследование числовых рядов на сходимость.
- 2.34. Применение признака Лейбница для исследования сходимости знакопеременяющихся рядов. Построение мажорантного ряда для функционального ряда.
- 2.35. Исследование на сходимость функциональных рядов.
- 2.36. Разложение элементарных функций $\sin(x)$, $\cos(x)$, e^x , $\ln(1 + x)$, $(1 + x)^a$ в ряд Маклорена. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.
- 2.37. Теория функций комплексного переменного.
- 2.38. Решение уравнений на множестве комплексных чисел

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки : «Оборудование и технологии нефтегазопереработки»
Аннотация к РПД Б1.О.04 «Высшая математика»



- 2.39. Исследование функций комплексного переменного и изучение их свойств.
- 2.40. Исследование функций комплексного переменного на непрерывность.
- 2.41. Сведение интеграла от функции комплексного переменного к криволинейному.
- 2.42. Вычисление интегралов с помощью интегральной формулы Коши.

Расчетно-графическая работа:

- Аналитическая геометрия.
- Теория пределов.
- Дифференцирование.
- Первообразная и неопределённый интеграл.
- Определённый интеграл.
- Криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля.
- Ряды.
- Теория функций комплексного переменного.

Самостоятельная работа студентов:

Самостоятельная работа 1. Подготовка к практическим занятиям №1-3. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №1. Выполнение РГР. Самостоятельное изучение тем «Системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы и по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса»

Самостоятельная работа 2. Подготовка к практическим занятиям. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №2. Самостоятельное изучение тем «Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола и вырожденные случаи. Исследование кривых второго порядка»

Самостоятельная работа 3. Подготовка к практическим занятиям. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №3. Выполнение РГР. Самостоятельное изучение тем «Точки разрыва функции и их классификация.

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки : «Оборудование и технологии нефтегазопереработки»
Аннотация к РПД Б1.О.04 «Высшая математика»



Исследование точек разрыва функции. Исследование функции на непрерывность и точки разрыва. Классификация точек разрыва 1-ого и 2-ого рода».

Самостоятельная работа 4. Подготовка к практическим занятиям. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №4. Выполнение РГР. Самостоятельное изучение тем «Исследование функций и построение графиков».

Самостоятельная работа 5. Подготовка к практическим занятиям. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №5. Выполнение РГР.

Самостоятельная работа 6. Подготовка к практическим занятиям. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №6.

Самостоятельная работа 7. Подготовка к практическим занятиям. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №7.

Самостоятельная работа 8. Подготовка к практическим занятиям. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №8.

Самостоятельная работа 9. Подготовка к практическим занятиям. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №9.

Самостоятельная работа 10. Подготовка к практическим занятиям. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №10. Выполнение РГР.

Самостоятельная работа 11. Подготовка к практическим занятиям. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №11. Выполнение РГР.

Самостоятельная работа 12. Подготовка к практическим занятиям. Изучение методических указаний и решение примеров по теме №12.

Год начала подготовки (по учебному плану)	2026
Учебный год	2026-2027
Образовательный стандарт (ФГОС)	<u>№ 728 от 09.08.2021 г.</u>