

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.8 Математика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Оборудование нефтегазопереработки

Курс

1

Семестр

1, 2

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	360 / 10	часов/зачетных единиц
Лекции	54	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	72	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	126	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	162	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	1, 2	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Программу составили:

старший преподаватель	ВМ	СОГЛАСОВАНО	Н.М. Шагидуллин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра высшей математики

		(наименование кафедры)	
24.01.2024	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.А. Иванов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	<b>знания:</b> основные научно- теоретические и прикладные аспекты естественных наук <b>умения:</b> находить и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи <b>навыки:</b> декомпозиции поставленной задачи, поиска, критического анализа и синтеза информации для её решения
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>знания:</b> основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода <b>умения:</b> сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений <b>навыки:</b> декомпозиции поставленной задачи, поиска, критического анализа и синтеза информации для её решения; способностью предложить различные варианты решения поставленной задачи и оценить их последствия
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	<b>знания:</b> основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода <b>умения:</b> предлагать различные варианты решения поставленной задачи <b>навыки:</b> оценить последствия различных вариантов решения задачи
2. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования	ОПК-1.1 Знать: математические, естественнонаучные и технические методы для использования в профессиональной деятельности, а также характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения	<b>знания:</b> математические методы для использования в профессиональной деятельности <b>умения:</b> <b>навыки:</b>

в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Владеть: методами математического анализа и моделирования	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> владение методами математического анализа
	ОПК-1.3 Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных и профессиональных знаний	<b>знания:</b> <b>умения:</b> решать нестандартные задачи с применением математических знаний <b>навыки:</b>

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Химия (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Философия (УК-1), Физика (УК-1), Основы научных исследований (УК-1), Основы технологического предпринимательства (УК-1), Основы гидравлических расчетов оборудования нефтегазопереработки (УК-1), Физика (ОПК-1), Электротехника и электроника (ОПК-1), Сопротивление материалов (ОПК-1), Основы гидравлических расчетов оборудования нефтегазопереработки (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1 семестр**

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Линейная алгебра</b>	<b>22</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. 1. Введение в курс математики. Понятие матрицы. Квадратные матрицы. Определители 2-го и 3-го порядка. Миноры. Алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам первой строки. Определители n-го порядка. Основные свойства определителей.	2	
Практическое занятие. 1. Определители, их свойства. Вычисление определителей.	2	
Лекция. 2. Матрица, ее размер. Квадратная матрица, основные понятия (порядок, единичная матрица, невырожденная, треугольная). Равенство матриц, сложение матриц, свойства. Умножение матрицы на число, свойства. Произведение матриц, свойства. Обратная матрица, теорема существования, теорема единственности.	2	
Практическое занятие. 2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Действия с матрицами. Обратная матрица.	2	
Лекция. 3. Система линейных уравнений, основные понятия. Правило Крамера, теорема Крамера. Условие существования нетривиального решения однородной системы. Матричная запись и решение в матричной форме систем линейных уравнений. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	
Практическое занятие. 3. Решение систем уравнений матричным способом и методом Гаусса	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР	10	
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.		
<b>Векторная алгебра</b>	<b>22</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. 4. Скалярные и векторные физические величины (скорость, ускорение). Векторы, основные понятия. Равенство векторов. Линейные операции с векторами, свойства. Орт вектора. Проекция точки, вектора на ось. Составляющая вектора. Свойства проекций.	2	
Практическое занятие. 4. Основные понятия алгебры. Линейные операции над векторами в геометрической форме. Базис. Координаты вектора. Линейные операции в координатной форме.	2	
Лекция. 5. Прямоугольная система координат. Координаты точки и вектора. Для векторов, заданных своими координатами: условие равенства, линейные операции, признак коллинеарности. Скалярное произведение, его свойства, запись в координатной форме, механический смысл.	2	
Практическое занятие. 5. Скалярное произведение векторов.	2	
Лекция. 6. Векторное произведение, его свойства, запись в координатной форме, механический смысл. Смешанное произведение, его свойства, запись в координатной форме, геометрический смысл.	2	
Практическое занятие. 6. Векторное, смешанное произведение векторов.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		ОПК-1, УК-1
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала,	10	
<b>Аналитическая геометрия</b>	<b>24</b>	
Лекция. 7. Предмет аналитической геометрии. Линии на плоскости и их уравнения. Две основные задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой с нормальным вектором и точкой. Общее уравнение прямой на плоскости и его частные случаи. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и начальной ординатой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности прямых.	2	
Практическое занятие. 7. Прямая на плоскости	2	
Лекция. 8. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения. Исследование формы кривых второго порядка по каноническим уравнениям. Построение кривых.	2	
Практическое занятие. 8. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения. Исследование формы кривых второго порядка по каноническим уравнениям. Построение кривых.	2	
Лекция. 9. Плоскость, уравнения плоскости, проходящей через три точки, с нормальным вектором и данной точкой. Общее уравнение плоскости, его исследование. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Линии в пространстве. Прямая линия, общее уравнение прямой, каноническое, векторное и параметрическое. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Условие параллельности и перпендикулярности прямой с плоскостью. Угол между прямой и плоскостью. Пересечение прямой с плоскостью.	2	ОПК-1, УК-1
Практическое занятие. 9. Плоскость, прямая в пространстве.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала,	12	
<b>Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</b>	<b>50</b>	
Лекция. 10. Понятие окрестности точки. Бесконечно малые функции и их свойства. Предел функции в точке и на бесконечности. Горизонтальная асимптота графика функции. Основные теоремы о пределах: предел постоянной, предел суммы, произведения и частного двух функций. Предел сложной функции. Теоремы об ограниченности функции, имеющей предел, о сохранении знака функции и ее предела, о предельном переходе в неравенстве, о пределе сложной функции.	2	
Практическое занятие. 10. Функции действительной переменной, область определения.	2	
Лекция. 11. Сравнение бесконечно малых функций.	2	

Эквивалентные бесконечно малые функции и их свойства. Первый и второй замечательные пределы и следствия из них. Натуральные логарифмы. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функции, их классификация. Непрерывность элементарных функций.		
Практическое занятие. 11. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	2	
Лекция. 12. Производная функции. Задачи, приводящиеся к понятию производной (задача о касательной, задача о скорости движения). Определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Геометрический и механический смысл производной. Основные правила дифференцирования.	2	
Практическое занятие. 12. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций.	2	
Лекция. 13. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Производная неявной функции. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	2	
Практическое занятие. 13. Непрерывность. Точки разрыва. Дифференцирование функций. Техника дифференцирования. Геометрические и физические приложения производной.	2	
Лекция. 14. Основные теоремы дифференциального исчисления Теорема Ферма. Теорема Ролля, Лагранжа и Коши, их геометрический смысл. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей. Формула Тейлора.	2	
Практическое занятие. 14. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Правило Лопиталя.	2	
Лекция. 15. Возрастающая и убывающая функции. Достаточный признак возрастания, убывания, постоянства функции. Точки экстремума функции. Необходимый признак экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке, алгоритм нахождения. Выпуклость, вогнутость графика функции. Достаточное условие выпуклости, вогнутости графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба. Общая схема исследования функции.	2	
Практическое занятие. 15. Интервалы монотонности, экстремум. Выпуклость, вогнутость графика. Точки перегиба.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала,	26	
<b>Функции нескольких переменных</b>	<b>26</b>	ОПК-1, УК-1

Лекция. 16. Функция двух и нескольких переменных как функция точки. Естественная область определения. Геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных в ограниченной замкнутой области.	2
Практическое занятие. 16. Область определения функции двух переменных. Предел и непрерывность. Частные производные первого и второго порядка. Дифференциал и его приложения для приближенных вычислений.	2
Лекция. 17. Частные производные и дифференциалы. Их геометрический смысл. Полное приращение функции нескольких переменных. Приращение линейной функции, линейная аппроксимация функции в окрестности точки. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Производная функции, заданной неявно. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2
Практическое занятие. 17. Дифференцирование функций, заданных неявно. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2
Лекция. 18. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума и его геометрический смысл. Достаточное условие экстремума. Абсолютный экстремум и алгоритм нахождения.	2
Практическое занятие. 18. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области.	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР	14
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала,	
Иная контактная работа:	
Подготовка к экзамену	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Неопределённый интеграл</b>	<b>32</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. 1. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных. Неопределенный интеграл, условия его существования. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Основная таблица интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла. Инвариантность формул интегрирования. Основные методы интегрирования: непосредственное, метод интегрирования по частям, метод замены переменной.	2	
Практическое занятие. 1. Непосредственное интегрирование: метод разложения, подведение под знак дифференциала.	2	
Практическое занятие. 2. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование по частям.	2	
Лекция. 2. Простейшие дроби, их интегрирование. Интегрирование дробно-рациональных функций.	2	

Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная подстановка. Интегрирование простейших иррациональностей. «Неберущиеся» интегралы.		
Практическое занятие. 3. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших иррациональностей	2	
Практическое занятие. 4. Интегрирование тригонометрических функций.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала,	20	
<b>Определённый интеграл</b>	<b>20</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. 3. Задача о площади криволинейной трапеции. Интегральная сумма. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Условие существования определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление объемов тел вращения. Приближенное вычисление определенных интегралов.	2	
Практическое занятие. 5. Вычисление определенного интеграла по отрезку. Интегрирование по частям, замена переменной в определенном интеграле.	2	
Практическое занятие. 6. Геометрические приложения определенных интегралов: площадь плоской фигуры, объем тела вращения, длина дуги. Несобственные интегралы.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала,	14	
<b>Дифференциальные уравнения</b>	<b>32</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. 4. Дифференциальные уравнения первого порядка, понятие общего и частного решения. Основные понятия и определения дифференциальных уравнений	2	
Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. определения .Задача Коши для дифференциальных уравнений первого порядка. Теорема Коши. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка.		
Практическое занятие. 7. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения 1-го порядка.	2	
Практическое занятие. 8. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.	2	
Лекция. 5. Дифференциальные уравнения второго порядка. Основные понятия и определения дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Простейшие дифференциальные	2	

уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.		
Практическое занятие. 9. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	
Практическое занятие. 10. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала,	20	
<b>Числовые и функциональные ряды</b>	<b>30</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. 6. Последовательность. Признак Вейерштрасса (бд). Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Геометрическая прогрессия. Гармонический ряд. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости рядов Даламбера, Коши, признаки сравнения. Предельный признак сравнения рядов. Интегральный признак сходимости.	2	
Практическое занятие. 11. Числовые ряды. Признаки сходимости рядов. Признак сравнения, признак Даламбера.	2	
Практическое занятие. 12. Радикальный и интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость.	2	
Лекция. 7. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля (без док.). Радиус и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов: дифференцируемость и интегрируемость. Ряды по степеням (х-а). Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Приложения рядов к приближенным вычислениям значений функций и определенных интегралов. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов.	2	
Практическое занятие. 13. Степенные ряды. Нахождение области сходимости.	2	
Практическое занятие. 14. Ряды Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора. Приложение рядов к вычислениям интегралов, функций.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала,	18	
<b>Теория вероятностей</b>	<b>30</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. 8. Предмет теории вероятностей. Основные понятия. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность. Теорема сложения вероятностей и ее следствия. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.	2	
Практическое занятие. 15. Элементы комбинаторики.	2	

Классическая и геометрическая вероятность.		
Практическое занятие. 16. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса.	2	
Лекция. 9. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Наиболее вероятное число появлений события в испытаниях Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Теорема Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	2	
Практическое занятие. 17. Испытания Бернулли. Формула Бернулли и теоремы Лапласа.	2	
Практическое занятие. 18. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Наивероятнейшее число появлений события.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала,	18	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **Математика** рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине **Математика**, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины **Математика**.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины **Математика**, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины **Математика**, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины **Математика** включает выполнение расчётно-графических работ и контрольных работ.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине **Математика** является экзамен в первом и втором семестрах.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : [полный курс] / Д. Т. Письменный. 15-е изд. Москва: АЙРИС-ПРЕСС, 2018. - 602, [1] с. ISBN 978-5-8112-6472-8. Экземпляры: всего 10.	10
2.	Шипачев, Виктор Семенович. Курс высшей математики : учеб. для студентов вузов / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. 4-е изд., испр. М.: Оникс, 2009. - 599, [1] с. ISBN 978-5-488-02067-2. Экземпляры: всего 114.	114
3.	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] / Берман Г.Н. 10-е изд., стереотип. Москва: Лань, 2023. - 492 с. ISBN 978-5-8114-9878-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/295943">https://e.lanbook.com/book/295943</a>
4.	Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : в 2 ч. : [учебное пособие для вузов] / П. Е. Данко [и др.]. Ч. 1, 2015. - 368 с. ISBN 978-5-94666-566-7. Экземпляры: всего 24.	24
5.	Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : в 2 ч. : [учебное пособие для вузов] / П. Е. Данко [и др.]. Ч. 2, 2015. - 448 с. ISBN 978-5-94666-567-4. Экземпляры: всего 27.	27
6.	Функции нескольких переменных [Текст] : сб. заданий для самостоят. работы студентов техн. специальностей / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Ю. А. Ведерникова, Л. Н. Шарафутдинова, П. А. Фищенко]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 26 с. Экземпляры: всего 112.	112 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vedernikova_Funkcii_neskolnix_peremennyx.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vedernikova_Funkcii_neskolnix_peremennyx.pdf</a>
7.	Функции нескольких переменных [Текст] : методические указания по самостоятельной работе для студентов технических специальностей / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост. : Ю. А. Ведерникова, Л. Н. Шарафутдинова, П. А. Фищенко]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 56 с. Экземпляры: всего 84.	84 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vedernikova_Funkcii_neskolnix_peremennyx_1.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vedernikova_Funkcii_neskolnix_peremennyx_1.pdf</a>
8.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебник для прикладного бакалавриата : [по всем направлениям и специальностям] / В. Е. Гмурман. 12-е изд. Москва: Юрайт, 2016. - 479 с. ISBN 978-5-9916-6110-2. Экземпляры: всего 29.	29
9.	Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической	27

статистике [Текст] : учебное пособие для прикладного бакалавриата : [по всем направлениям и специальностям] / В. Е. Гмурман. 11-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2016. - 403, [1] с. ISBN 978-5-9916-6109-6. Экземпляры: всего 27.
--

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	225 (II)	Доска ауд.ДИС-2 (1), ПК Моноблок ICL RAY S 922.Mi.4 клавиат.,мышь,патч корд 3м, (1), Рекламно- информационный стенд (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает,	отлично

	дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	
--	--	--

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### 1 семестр

#### Контрольная работа №1. Линейная алгебра.

1. Вычислить .
2. Вычислить определитель /span>:
  - а) разложением по первому столбцу;
  - б) упрощением.
3. Решить систему линейных уравнений /span>
  - а) методом Крамера;
  - б) матричным методом;
  - в) методом Гаусса.

#### Контрольная работа №2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия.

1. Найдите /span>, если /span>.

2. Упростите выражение  $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ .
3. При каком значении  $a$  векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  перпендикулярны, если  $\vec{a} = (1; 2; 3)$ ,  $\vec{b} = (a; 1; 2)$ ?
4. При каком значении  $a$  векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  компланарны?
5. В точках пересечения прямой  $y = x + 1$  с осями координат восстановлены перпендикуляры к этой прямой. Найдите их уравнения.

### Контрольная работа №3. Предел функции. Дифференциальное исчисление функции одной и двух переменных.

1. Не используя правило Лопиталя, вычислить пределы функций:
  - а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{x^2}$  в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$  г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$
2. Найдите производную неявной функции  $\sin x + y^2 = 1$
3. Найдите производные сложных функций: а)  $y = \sin(x^2)$  б)  $y = \cos(x^2)$  в)  $y = \tan(x^2)$
4. Найдите производную второго порядка в заданной точке:  $y = x^3 + 2x^2 - 5x + 7$  в точке  $x = 1$
5. Найдите дифференциал функции  $y = \sin x$
6. Найдите значения частных производных  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции  $z = x^2 + y^2$  в точке  $(1; 1)$ .
7. Найдите  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  для функции  $z = x^2 + y^2$

## 2 семестр

### Контрольная работа №1. Неопределенный интеграл

1.  $\int \frac{1}{x^2} dx$
2.  $\int \frac{1}{x^3} dx$
3.  $\int \frac{1}{x^4} dx$
4.  $\int \frac{1}{x^5} dx$
5.  $\int \frac{1}{x^6} dx$
6.  $\int \frac{1}{x^7} dx$
7.  $\int \frac{1}{x^8} dx$
8.  $\int \frac{1}{x^9} dx$
9.  $\int \frac{1}{x^{10}} dx$
10.  $\int \frac{1}{x^{11}} dx$

### Контрольная работа №2. Дифференциальные уравнения

1. Установите, является ли функция  $y = x^2 + 2x + 1$  решением дифференциального уравнения  $y' = 2x + 2$ .
2. Определите тип дифференциального уравнения и найдите его общее решение  $y' = 2x + 2$ .

/span>.

3. Определите тип дифференциального уравнения и найдите его общее решение

/span>.

### **Контрольная работа №3. Ряды**

1. Исследуйте на сходимость ряды:

а) /span>; б) /span>;

в) /span>; г) /span>.

2. Исследуйте на условную и абсолютную сходимость ряд /span>.

3. Найдите область сходимости степенного ряда:

/span>.

### **Контрольная работа №4. Теория вероятностей (случайные события)**

1. В урне лежат 12 красных, 8 зеленых и 10 синих шаров. Наудачу вынимаются два шара. Найти вероятность того, что будут вынуты шары разного цвета, при условии, что не вынут синий шар.

2. Вероятность того, что покупатель в данном магазине сделает покупку, равна 0.6. Какова вероятность того, что не более трех из семи вошедших покупателей сделает покупку?

3 Сборщик получил две коробки одинаковых деталей, изготовленных заводом №1, и три коробки – заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартная равна 0.9; завода №2 – 0.7. Из наудачу взятой коробки сборщик извлек деталь. Найти вероятность того, что извлечена стандартная деталь.

4. Из маршрутов трамваев №8, №10 и №15 для служащего попутными являются маршруты №8 и №10. Найти вероятность того, что к остановке первым подойдет трамвай попутного для него номера, если по линиям маршрутов №8, №10 и №15 курсируют соответственно 7, 9 и 12 вагонов. Протяженности маршрутов считаются одинаковыми.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

### **Вопросы к экзамену**

#### **1 семестр**

1. Матрицы. Сложение матриц и умножение матриц на число.
2. Умножение матрицы на матрицу.

3. Определитель. Вычисление определителя второго порядка. Свойства определителей.
4. Минор. Алгебраическое дополнение. Определитель третьего порядка. Теорема о разложении определителя.
5. Обратная матрица, теорема о её существовании.
6. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
7. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
9. Вектор. Модуль вектора, Линейные операции с векторами.
10. Орт вектора. Проекция вектора на ось. Теоремы о проекциях.
11. Разложение вектора по координатному базису. Линейные операции над векторами в координатной форме.
12. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов.
13. Скалярное произведение векторов, его свойства.
14. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Условие перпендикулярности векторов.
15. Прямая на плоскости, её уравнение с заданным направляющим вектором.
16. Уравнение прямой на плоскости с заданным нормальным вектором.
17. Общее уравнение прямой на плоскости, его частные случаи.
18. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми.
19. Уравнение окружности.
20. Бесконечно малые функции, их свойства.
21. Предел функции в точке. Теоремы о пределах.
22. Первый замечательный предел. Следствия.
23. Второй замечательный предел (без доказательства). Натуральный логарифм. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
24. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
25. Определение производной. Касательная к плоской кривой, её уравнение.
26. Механический и геометрический смысл производной.
27. Правило дифференцирования суммы функций.
28. Правило дифференцирования произведения функций.
29. Правило дифференцирования сложной функции.
30. Производная обратной функции (пример ).
31. Логарифмическое дифференцирование.

32. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
33. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной.
34. Дифференциал, его геометрический смысл.
35. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.
36. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.
37. Теорема Лагранжа, её геометрический смысл.
38. Правило Лопиталя (случай ).
39. Достаточное условие монотонности дифференцируемой функции.
40. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума дифференцируемой функции.
41. Первое достаточное условие экстремума дифференцируемой функции.
42. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
43. Выпуклость и вогнутость дуги. Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости, вогнутости графика функции.
44. Достаточное условие точки перегиба.
45. Общая схема исследования функции. Построение графика.

#### **Пример билета промежуточной аттестации**

**Поволжский государственный технологический университет**

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0**

по дисциплине «Математика»

Направление **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность «Оборудование нефтегазопереработки»

1. Умножение матрицы на матрицу.
2. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
3. Найти производную функции  $y=\ln(\cos 3x)$ .
4. Параллельны ли прямые  $y=2x-7$  и  $6x+3y+11=0$ ?

Заведующий кафедрой

(В. А. Иванов)

\_\_\_\_\_ 20 г.

## Вопросы к экзамену

### 2 семестр

1. Первообразная функции. Теорема о первообразных.
2. Неопределенный интеграл, его свойства. Основная таблица интегралов.
3. Инвариантность формул интегрирования. Метод подстановки.
4. Формула интегрирования по частям. Классы функций, интегрируемых по частям.
5. Вывод формул интегрирования ,
6. Интегрирование рациональных дробей .
7. Интегрирование простейших иррациональностей.
8. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.
9. Определенный интеграл по отрезку, его свойства. Теорема о среднем.
10. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о его производной.
11. Формула Ньютона – Лейбница, её вывод.
12. Замена переменной в определенном интеграле.
13. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
14. Вычисление определенного интеграла методом трапеций.
15. Несобственные интегралы I-го и II-го рода.
16. Вычисление площади плоских фигур в декартовых координатах.
17. Вычисление длины плоской дуги.
18. Вычисление объема тела по известным поперечным сечениям.
19. Вычисление объема тела вращения.
20. Дифференциальные уравнения I порядка. Общее и частное решения. Задача Коши.
21. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, их решение.
22. Однородные дифференциальные уравнения I порядка, их решение.
23. Линейные дифференциальные уравнения I порядка, их решение.
24. Дифференциальные уравнения II порядка. Общее и частное решения. Задача Коши.
25. Дифференциальные уравнения II порядка, допускающие понижение порядка.
26. Числовой ряд: сумма ряда, сходимость ряда. Геометрическая прогрессия. Остаток ряда.

27. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости.
28. Признаки сравнения знакоположительных рядов.
29. Признак Даламбера сходимости знакоположительного ряда.
30. Интегральный признак Коши.
31. Знакопередающий ряд. Теорема Лейбница.
32. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.
33. Функциональный ряд. Степенной ряд. Область сходимости.
34. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда.
35. Ряд Тейлора. Разложение функции в ряд Тейлора.
36. Приложения ряда Тейлора к приближенным вычислениям.
37. Размещения, перестановки, сочетания.
38. Классификация событий. Сумма и произведение событий
39. Классическая вероятность и её свойства.
40. Теоремы сложения вероятностей.
41. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
42. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
43. Формула полной вероятности.
44. Формула Байеса.
45. Повторные испытания. Формула Бернулли.
46. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

### **Пример билета промежуточной аттестации**

**Поволжский государственный технологический университет**

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0**

по дисциплине «**Математика**»

Направление **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность «**Оборудование нефтегазопереработки**»

1. Первообразная функции. Теорема о первообразных.

2. Признаки сравнения знакоположительных рядов.
3. Найти общее решение уравнения  $y' - y/x = x^3$ .
4. В урне 15 шаров, из них 9 белых и 6 чёрных. Найти вероятность того, что вынутые наугад два шара оба окажутся белыми.

Заведующий

кафедрой \_\_\_\_\_ (В.А.Иванов) «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.