

Приложение 2.2.9
к ОПОП-П по профессии/специальности
21.02.03. Сооружение и эксплуатация
газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Рабочая программа дисциплины
«СГ.09 МАТЕМАТИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<i>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</i>	3
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	3
<i>2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ</i>	5
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	5
2.2. Содержание дисциплины	6
<i>3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ</i>	10
3.1. Материально-техническое обеспечение	10
3.2. Учебно-методическое обеспечение	10
<i>4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ</i>	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Содержание дисциплины «Математика» направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование знаний об основных понятиях и методах математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; о значении математики в профессиональной деятельности.
- формирование умений применять основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.

Дисциплина «Математика» включена в *обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.*

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения предмета соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения предмета обучающийся должен:

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения предмета соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения предмета обучающийся должен:

Код ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах – оценивать	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте – методы работы в профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-

	результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК.02	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	-
ПК. 1.1	–	– Выполнять строительные работы при сооружении, реконструкции и ремонте объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.	–
ПК. 1.2	–	– Осуществлять геодезическое обеспечение строительства объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.	–
ПК 2.1	–	– Обеспечивать проведение технологического процесса трубопроводного транспорта, хранения и	–

		распределения газа, нефти и нефтепродуктов.	
ПК 2.5	–	– Обеспечивать проведение мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов	–

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-II

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	94	3-
<i>Курсовая работа (проект)</i>	-	-
Самостоятельная работа	4	-
Консультация	2	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	2	-
Всего	102	=

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем, ак. Ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. Ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1.	Элементы линейной алгебры	28	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.5
Тема 1.1. Матрицы и определители.	Содержание учебного материала:	16	
	Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства.	4	
	Определители 2-го и 3-го порядка. Вычисление определителей. Определители n-го порядка	2	
	Миноры, алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца.	2	
	Обратные матрицы. Элементарные преобразования матрицы	2	
	Действия над матрицами.	2	
	Вычисление определителей.	2	
	Вычисление обратных матриц 2-го и 3-го порядков..	2	
Тема 1.2. Системы линейных уравнений.	Содержание учебного материала:	12	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.5
	Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений матричным методом.	2	
	Теорема о существовании и единственности решения системы n-линейных уравнений с n-неизвестными (теорема Крамера).	2	
	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	2	
	Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, задач практического содержания.	2	
	Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.	2	
	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, задач практического содержания	2	

Раздел 2.	Основы математического анализа.	36	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.5
Тема 2.1. Теория пределов.	Содержание учебного материала:	6	
	Предел функции. Свойства пределов функций. Предел функции в точке.	2	
	Предел функции на бесконечности	2	
	Замечательные пределы.	2	
Тема 2.2. Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной.	Содержание учебного материала:	8	
	Производная функции. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции.	2	
	Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков	2	
	Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	2	
	Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций.	2	
	Асимптоты. Точки перегиба. Полное исследование функций. Построение графиков		
Тема 2.3. Интегральное исчисление функции одной переменной.	Содержание учебного материала:	14	
	Первообразная функции, неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование.	2	
	Интегрирование способом подстановки	2	
	Интегрирование способом по частям	2	
	Определенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления.	2	
	Интегрирование заменой переменной и по частям в определенном интеграле.	2	
	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	2	
	Приближенное вычисление определенного интеграла.	2	
Тема 2.4. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала:	18	
	Определение обыкновенного дифференциального уравнения. Частное и общее решение. Задача Коши.	2	
	Уравнения с разделёнными переменными.	2	
	Уравнения с разделяющимися переменными	2	

	Однородные уравнения 1-го порядка. Линейные неоднородные уравнения 1 порядка.	2	
	Простейшее д.у. 2 порядка. Общее и частное решение.	2	
	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2	
Раздел 3.	Основы теории комплексных чисел	8	
Тема 3.1. Основы теории комплексных чисел	Содержание учебного материала:	8	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.5
	Определение комплексного числа. Свойства операций над комплексными числами. Алгебраическая форма комплексного числа.	2	
	Геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексных чисел	2	
	Показательная форма комплексных чисел.	2	
	Действия над комплексными числами. Решение алгебраических уравнений.	2	
Раздел 4.	Теория вероятности и математической статистики	24	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.5
Тема 4.1. Элементы комбинаторики и вероятность событий	Содержание учебного материала:	14	
	Элементы комбинаторики.	2	
	Классическое определение вероятности.	2	
	Противоположное событие; вероятность противоположного события. Произведение событий. Сумма событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события.	2	
	Вероятность произведения независимых событий. Вероятность суммы несовместимых событий (теорема сложения вероятностей). Вероятность суммы совместимых событий.	2	
	Формула полной вероятности.	2	
	Формула Бернулли	2	
	Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа в схеме Бернулли. Формула Пуассона	2	
Тема 4.2.	Содержание учебного материала:	10	ОК 01, ОК 02,

Случайная величина, функция ее распределения. Математическое ожидание, дисперсия. Элементы математической статистики	Определение случайной величины. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайной величины. Способы задания закона распределения св X .	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.5
	Зависимые и независимые случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение св X . Графическое и табличное представление данных.	2	
	Основные понятия математической статистики: выборка, частота, относительная частота, статистический ряд, выборочное среднее, выборочная дисперсия.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:	4	
	1. Биноминальное распределение	2	
	2. Понятие о законе больших чисел	2	
	Консультация	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.5
	Промежуточная аттестация	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.5
	Всего:	102	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Математики», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебник для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 202 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8846-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/584904/p.1> (дата обращения: 29.04.2026).
2. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21601-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/583519/p.1> (дата обращения: 29.04.2026).

3.2.2. Дополнительные источники

1. ЭБС «ЮРАЙТ», URL: <https://www.biblio-online.ru>
2. Издательство «Лань», URL: <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Book.ru», <https://www.book.ru>
4. ЭБС «Академия», <https://www.academia-moscow.ru>
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн», <https://www.biblioclub.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
– <i>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</i> – <i>определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</i> – <i>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую</i>	– <i>понимает роль математики в формировании современной научной картины мира;</i> – <i>владеет знанием основных понятий математического анализа;</i> – <i>знает методы интегрирования неопределённого и определённого интеграла;</i> – <i>владеет знанием основ теории дифференциальных уравнений;</i> – <i>демонстрирует полноту знаний признаков сходимости числовых рядов с</i>	– <i>Устный опрос</i> – <i>Защита практических работ</i> – <i>Экзамен</i>

для решения задачи и/или проблемы – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) – определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	положительными членами и знакочередующихся рядов; – демонстрирует полноту знаний основ теории вероятностей и математической статистики; – демонстрирует полноту знаний методов численного интегрирования и дифференцирования; – демонстрирует знания операции над множествами; – демонстрирует знания элементов линейной алгебры; – демонстрирует знания методов решения систем линейных уравнений с n неизвестными; – демонстрирует знания алгебраической, тригонометрической, показательной форм комплексные числа; – демонстрирует знания геометрической интерпретации комплексного числа.	
---	---	--

–	– применяет методы математического анализа для решения прикладных задач; – умеет решать дифференциальные уравнения первого и второго порядка; – умеет исследовать на сходимостть числовые ряды с положительными членами и знакопеременные ряды; – владеет умением применять методы численного интегрирования и дифференцирования для решения прикладных задач; – владеет методами решения комбинаторных задач; – владеет умением решать задачи математической статистики; – владеет умением совершать операции над множествами и подмножества; – демонстрирует умение решать системы линейных уравнений с n неизвестными различными методами; – демонстрирует умение представлять комплексные числа в различных формах; – демонстрирует умение выполнять действия над комплексными числами в различных формах.	– Устный опрос – Защита практических работ – Экзамен
----------	--	--

4.1 Примерные типовые задания для проведения аттестации¹

Примеры вопросов к экзамену по дисциплине «Математика»

Теоретическая часть

1. Дать определение понятию комплексного числа. Перечислить формы записи комплексного числа. Записать действия над комплексными числами в алгебраической форме.
2. Дать определение понятию геометрическая интерпретация комплексного числа. Изобразить комплексное число. Дать определение понятию модуль комплексного числа, главное значение аргумента.
3. Дать определение понятию предел функции. Перечислить правила нахождения пределов функции. Сформулировать первый и второй замечательные пределы.
4. Дать определение понятиям: непрерывная функция в точке, на промежутке. Дать определение понятию точка разрыва. Изобразить виды точек разрыва. Перечислить свойства непрерывных функций.
5. Перечислить виды неопределенностей. Указать способы избавления от неопределенностей.
6. Дать определение понятию дифференциальное уравнение. Изобразить графически его решение. Дать определение понятию порядок дифференциального уравнения. Перечислить в чем отличия его общего и частного решения. Перечислить классификацию дифференциальных уравнений.
7. Перечислить классификацию дифференциальных уравнений. Дать определение понятию дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. Показать на примере в чем заключается решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
8. Дать определение понятию комбинаторика. Запишите формулы для нахождения перестановки, размещения, сочетания. Установите различия основных понятий комбинаторики: перестановка, размещение, сочетание.
9. Дать определение понятию случайное событие, совместное и несовместное событие, испытание, равновозможное событие, противоположные события. Проиллюстрируйте все определения на примерах.

¹ Согласно Приказу Минпросвещения России от 6 ноября 2024 г. № 779 оценочные материалы – являются рабочим инструментом преподавателя и не являются составной частью рабочей программы.

10. Сформулируйте операции над событиями: сумма, произведение, разность событий. Проиллюстрируйте все определения с помощью диаграмм Эйлера-Венна.

Примерные задания к практической части:

1. Выполнить арифметические действия с матрицами:

$$1) 3 \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} - 2 \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}^T + 2 \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix};$$

$$2. \text{Выполнить арифметические действия с матрицами: } \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 14 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 5 & 10 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$3. \text{Вычислить определители: } 1) \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} \quad 2) \begin{vmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

$$4. \text{Решить систему уравнений методом Крамера } \begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -2 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

$$5. \text{Решить систему уравнений методом Гаусса } \begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -2 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

$$6. \text{Вычислите пределы функций: } 1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x-10}{x^2-4} \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0,5} \frac{10x^2-x-2}{2x-1}$$

$$7. \text{Вычислите пределы функций: } 1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2+x-3}{x^2+x-2} \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-5x}{x^3-4x^2-5x}$$

$$8. \text{Найти производные функций: } a) y = 3x^3 - \frac{5}{x^7} - \sqrt[4]{x^5}; \quad б) s = (1+t^2)(2-3\arctgt);$$

$$9. \text{Найти производные функций: } в) u = \ln^3 \frac{V}{2}; \quad з) z = \frac{5 - \sin 3t}{e^{4t}}.$$

$$10. \text{Даны два числа } z_1 = -1 + 6j \quad z_2 = 2 + 3j. \text{ Найти } 1) z_1 \cdot z_2 \quad 2) \frac{\bar{z}_2}{z_1}.$$

$$11. \text{Изобразить числа } z_1, z_1, \bar{z}_1, z_1 + z_2. \text{ Даны числа } z_1 = -1 + 5j \quad z_2 = 2 + 5j$$

$$12. \text{Записать комплексное число в алгебраической и тригонометрической форме } z = 8e^{\frac{11\pi}{3}j}$$