

Приложение 2.2.9
к ОПОП по специальности
09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа дисциплины
«ОП.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика
 - 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
 - 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины
2. Структура и содержание дисциплины
 - 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины
 - 2.2. Содержание дисциплины
3. Условия реализации дисциплины
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Элементы высшей математики»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Элементы высшей математики»: формирование у обучающихся базовых математических понятий и представлений, овладение языком и основными методами теоретической и прикладной математики, как для закладки фундамента всего последующего технологического образования, так и ввиду широких приложений, и распространенности математических моделей в профессиональной деятельности

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	– <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 для решения задачи и/или проблемы</i> – <i>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</i> – <i>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</i>	– <i>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</i> – <i>структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</i> – <i>основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</i> – <i>методы работы в профессиональной и смежных сферах</i> – <i>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</i>	-
ОК 02	– <i>определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые</i>	– <i>номенклатура информационных источников, применяемых в</i>	-

<i>источники информации</i> – 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	<i>профессиональной деятельности</i> – 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	
---	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	134	50
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	2	-
Консультация	-	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4	-
Всего	140	50

2.2. Содержание дисциплины по очной форме обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических	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	40	ОК 01, ОК 02
Тема 1.1. Матрицы и определители.	Содержание учебного материала:	22	
	Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства.	2	
	Определители 2-го и 3-го порядка. Вычисление определителей. Миноры, алгебраические дополнения.	4	
	Разложение определителя по элементам строки или столбца.	4	
	Обратные матрицы. Элементарные преобразования матрицы.	4	
	Практические занятия:	6	
	1. Действия над матрицами.	2	
	2. Вычисление обратных матриц 2-го и 3-го порядков.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 1.2. Системы линейных уравнений.	Содержание учебного материала:	18	
	Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений матричным методом.	4	
	Теорема о существовании и единственности решения системы n-линейных уравнений с n-неизвестными (теорема Крамера).	2	
	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	4	
	Практические занятия:	8	
	1. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.	4	
	2. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса.	4	
Раздел 2.	Основы теории комплексных чисел	10	ОК 01, ОК 02
Тема 2.1. Основы теории	Содержание учебного материала:	10	
	Определение комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа.	4	

комплексных чисел	Тригонометрическая форма комплексных чисел. Показательная форма комплексных чисел.		
	Действия над комплексными числами.	2	
	Практические занятия:	4	
	1. Представление комплексных чисел в разных формах. Действия с комплексными числами в разных формах.	4	
Раздел 3.	Элементы аналитической геометрии.	24	ОК 01, ОК 02
Тема 3.1. Векторы на плоскости и в пространстве	Содержание учебного материала:	8	
	Определение вектора. Операции над векторами. Координаты вектора. Модуль вектора.	4	
	Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	4	
Тема 3.2. Прямая на плоскости.	Содержание учебного материала:	8	
	Уравнения прямой на плоскости: с угловым коэффициентом, в канонической и параметрической форме, уравнение прямой, проходящей через две данные точки и др.	4	
	Практические занятия:	4	
	1. Составление уравнений прямых.	4	
Тема 3.3. Кривые второго порядка	Содержание учебного материала:	8	
	Кривые второго порядка: каноническое уравнение окружности, эллипса, гиперболы, параболы.	4	
	Практические занятия:	4	
	1. Составление уравнений окружности, построение окружностей. Составление уравнений эллипса, построение эллипса, исследование уравнения эллипса.	4	
Раздел 4.	Основы математического анализа.	62	ОК 01, ОК 02
Тема 4.1. Теория пределов.	Содержание учебного материала:	8	
	Предел функции. Свойства пределов функций. Предел функции на бесконечности. Замечательные пределы	4	
	Практические занятия:	4	
	1. Вычисление пределов на бесконечности. Вычисление пределов в точке. Вычисление пределов с помощью замечательных. Раскрытие неопределенностей	4	
Тема. 4.2 Дифференциальное исчисление функций одной	Содержание учебного материала:	18	
	Производная функции. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование параметрических заданных функций. Производная и дифференциал сложной функции.	6	

действительной переменной.	Дифференцирование неявно заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков.	4	
	Практические занятия:	8	
	1. Нахождение производных по правилам дифференцирования, дифференцирование параметрических заданных функций. Нахождение производных и дифференциалов сложных функций.	4	
	2. Дифференцирование неявно заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие различных неопределенностей с помощью правила Лопиталя.	4	
Тема 4.3. Интегральное исчисление функции одной переменной.	Содержание учебного материала:	12	
	Первообразная функции, неопределенный интеграл, его свойства. Методы вычисления неопределенного интеграла	4	
	Определенный интеграл, его свойства. Методы вычисления определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.	4	
	Практические занятия:	4	
	1. Нахождение неопределенных и определенных интегралов различными способами.	4	
Тема 4.4. Теория рядов	Содержание учебного материала:	8	
	Определение числового ряда. Признаки Даламбера, Коши и интегральный признак. Знакопеременные ряды Функциональные ряды. Степенные ряды.	4	
	Практические занятия:	4	
	1. Исследование рядов на сходимость.	4	
Тема 4.5. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Содержание учебного материала:	16	
	Определение обыкновенного дифференциального уравнения. Уравнения 1 порядка с разделёнными переменными и разделяющимися переменными.	4	
	Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка.	4	
	Дифференциальные уравнения 2 порядка	4	
	Практические занятия:	4	
	1. Решение дифференциальных уравнений 1 порядка и 2 порядка	4	
	Экзамен	4	
	Всего:	140	

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. Лачуга, Ю. Ф. Элементы высшей математики: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Самсонов. — 2-е изд., доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 304 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13214-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449535> (дата обращения: 21.07.2022).

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
Знает: – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить – структуру 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	– понимает роль математики в формировании современной научной картины мира; – владеет знанием основных понятий математического анализа; – знает методы интегрирования неопределенного и определенного интеграла; – владеет знанием основы теории дифференциальных уравнений; – владеет знанием основ теории вероятностей и математической статистики; – владеет методами численного интегрирования и	– Текущий контроль в форме экспертного наблюдения практических занятиях. – Защита практических работ. – Экзамен.

– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности – номенклатуру 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 – приемы сбора и обработки и анализа данных; – современные средства автоматизации процессов	дифференцирования; – знает основные понятия сферической тригонометрии.	
Умеет: – 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	– применяет методы математического анализа для решения прикладных задач; – умеет решать дифференциальные уравнения первого и второго порядка; – владеет умением применять методы численного интегрирования и дифференцирования для решения прикладных задач; – владеет методами решения комбинаторных задач; – владеет умением решать задачи математической статистики; – умеет решать задачи сферической тригонометрии.	– Текущий контроль в форме экспертного наблюдения практических занятиях. – Защита практических работ. – Экзамен.

<i>методами работы в профессиональной и смежных сферах</i> – <i>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</i> – <i>определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</i> – <i>выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</i> – <i>оценивать практическую значимость результатов поиска</i> – <i>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</i> – <i>использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</i> – <i>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</i> – <i>выполнять работы по созданию и сбору данных, их обработке и анализу,</i> – <i>выполнять работы по автоматизации процессов для решения прикладных профессиональных задач</i>		
---	--	--

4.1 Примерные типовые задания для проведения аттестации¹

Примерные вопросы для проведения экзамена:

1. Перечислите основные понятия линейной алгебры
2. Дать понятие матрицы.
3. Перечислите виды матриц.
4. Перечислить действия над матрицами (показать на примерах)
5. Дать понятие определителей 2 и 3 порядков.
6. Сформулировать алгоритм вычисления определителя n -го порядка.
7. Дать понятие минора, алгебраического дополнения матрицы
8. Дать понятие обратной матрицы.
9. Сформулировать алгоритм нахождения обратной матрицы.
10. Сформулировать алгоритм решения систем линейных уравнений матричным методом.
11. Сформулировать алгоритм решения систем линейных уравнений методом Крамера
12. Сформулировать алгоритм решения систем линейных уравнений методом Гаусса.
13. Дать понятие предела функции.
14. Сформулировать способы нахождения предела функции.
15. Перечислить свойства пределов функции в точке.
16. Дать понятие предела функции на бесконечности.
17. Сформулировать алгоритм нахождения предела функции на бесконечности.
18. Продемонстрировать замечательные пределы
19. Дать понятие производной функции.
20. Сформулировать правила дифференцирования.
21. Продемонстрировать таблицу дифференцирования.
22. Дать понятие дифференциала функции.
23. Сформулировать алгоритм исследования функции с помощью 1 производной.
24. Сформулировать алгоритм исследования функции с помощью 2 производной.
25. Сформулировать алгоритм построения графика функции с помощью производной.
26. Дать понятие первообразной функции.
27. Дать понятие неопределенный интеграл.
28. Сформулировать свойства неопределенного интеграла.
29. Сформулировать способ подстановки в неопределенном интеграле.
30. Сформулировать способ интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
31. Дать понятие определенного интеграла.
32. Сформулировать свойства определенного интеграла.
33. Сформулировать способ интегрирования по частям и замены в определенном интеграле.
34. Сформулировать алгоритм нахождения приближенного значения определенного интеграла.
35. Дать понятие дифференциального уравнения, общего и частного решения.
36. Дать понятие уравнения с разделёнными переменными.
37. Дать понятие уравнения с разделяющимися переменными.
38. Дать понятие однородного уравнения 1 порядка.
39. Сформулировать алгоритм решения дифференциального уравнения 1 порядка с разделёнными переменными.
40. Сформулировать алгоритм решения дифференциального уравнения 1 порядка с разделяющимися переменными
41. Дать понятие простейшего дифференциального уравнения 2 порядка.

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

42. Дать понятие линейного однородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
43. Сформулировать алгоритм решения простейшего дифференциального уравнения 2 порядка.
44. Сформулировать алгоритм решения линейного однородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Практические задания

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 6 & 9 \\ 7 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.
2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $2A-3B$.
3. Перемножить матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$.
4. Перемножить матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$.
5. Решить систему по формулам Крамера $\begin{cases} 2x + 3y = -8 \\ 13x - 5y = -8 \end{cases}$.
6. Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 2x + 3y = -8 \\ 13x - 5y = -8 \end{cases}$.
7. Записать число $z=3-i$, в тригонометрической и показательной форме.
8. Записать число $z_1 = 4 \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$ в алгебраической форме.
9. Вычислить $(4-2i)(1+2i)$.
10. Вычислить $\frac{1-3i}{2+i}$.
11. Найти произведение $z_1 \cdot z_2$, если $z_1 = 4 \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$, $z_2 = 2 \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}$.
12. Выполнить деление чисел $\frac{z_1}{z_2}$, если $z_1 = 13 \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}$, $z_2 = 2 \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$.

13. Найти z^3 , если $z = 5 \cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12}$.
14. Извлечь корень $\sqrt[3]{z}$, если $z = 8 \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}$.
15. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x}{x^2 + 20}$.
16. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 4x}{x^2 - 4}$.
17. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}$.
18. Найти производную функции $y = \cos x^3$.
19. Найти производную функции $y = 2x + 3 \ln x$.
20. Найти производную функции $y = 3x - 4$.
21. Найти производную функции $y = \ln 5 - 4x$.
22. Найти производную функции $y = e^x(x^2 - 2)$.
23. Найти производную функции $y = e^{iqx}$.
24. Найти дифференциал функции $y = 2x - \sin 2x$.
25. Найти дифференциал функции $y = \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}$.
26. Найти производную второго порядка функции $y = e^x \cos x$.
27. Найти производную второго порядка функции $y = x^2 - 2x \ln x$.
28. Найти точки максимума (минимума) функции $y = x^3 - 12x + 1$.
29. Найти $\int (x^2 - 2x) dx$.
30. Найти $\int x e^{-x} dx$.
31. Найти $\int x(x + 2) dx$.
32. Найти $\int (2^x - 3 \cos x) dx$.
33. Найти $\int x \ln x dx$.
34. Найти $\int (\sin 3x + \frac{1}{2 \cos^2 x}) dx$.

35. Вычислить $\int_1^3 x^3 dx$.

36. Вычислить $\int_0^{\pi} 2 \sin 4x dx$.

37. Вычислить $\int_4^9 (\sqrt{x} - 1) dx$.

38. Вычислить $\int_1^2 \ln x dx$.

39. Вычислить $\int_0^{\pi} 2x \cos x dx$.

40. Вычислить площадь фигуры, ограниченную линиями $y=4-x^2$ и $y=0$.

41. Вычислить площадь фигуры, ограниченную линиями $y=x^3$, $y=8$ и $y=0$.

42. Определить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{1}{x}$, $x=1$, $x=4$ вокруг оси OX.

43. Определить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$, $x=0$, $x=2$ вокруг оси OX.

44. Определить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $y=2x-1$, $x=1$, $x=3$ вокруг оси OX.

Критерии

Оценка	Критерии оценки
5 (Отлично)	Обучающийся владеет знаниями и умениями дисциплины в полном объеме рабочей программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы экзаменационного билета, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать, и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, решает задачи повышенной сложности.
4 (Хорошо)	Обучающийся владеет знаниями и умениями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать средней сложности задачи.
3 (Удовлетворительно)	Обучающийся владеет обязательным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Обучающийся способен решать лишь наиболее легкие задачи,

	владеет только обязательным минимумом знаний.
2 (Неудовлетво рительно)	Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний по дисциплине, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.