

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Индустриальный институт (СПО)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)


(подпись) Е. Г. Воскресенский
(И. О. Фамилия)

« 22 » мая 2022 г.


(подпись) Е. Г. Воскресенский
(И. О. Фамилия)

« 25 » мая 2023 г.


(подпись) Д. В. Полишвайко
(И. О. Фамилия)

« 27 » мая 2024 г.


(подпись) Д. В. Полишвайко
(И. О. Фамилия)

« 28 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Математика
Индекс:	ЕН.01
Специальность:	23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)
Форма обучения:	очная
Курс (ы):	2
Семестр (ы):	3-4

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.01.2018 № 45.

Разработчик Коваленко Е.В., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>27.04.2022</u> № <u>06</u>	<u>Е.В. Коваленко</u>		Протокол от <u>12.05.22</u> № <u>06</u>	<u>Чурилина И.В.</u>	
Протокол от <u>25.04.23</u> № <u>06</u>	<u>Коваленко Е.В.</u>		Протокол от <u>25.05.2023</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина И.В.</u>	
Протокол от <u>23.04.24</u> № <u>06</u>	<u>Коваленко Е.В.</u>		Протокол от <u>23.05.24</u> № <u>06</u>	<u>Рибеева А.И.</u>	
Протокол от <u>16.05.25</u> № <u>08</u>	<u>Михонова Т.А.</u>		Протокол от <u>22.05.25</u> № <u>06</u>	<u>Рибеева А.И.</u>	

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)



И. В. Чурилина

О. М. Якимова

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования (по отраслям).

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС СПО, с учетом получаемой специальности.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Математика» входит в математический и общий естественнонаучный цикл профессиональной подготовки.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств (математических методов и формул для планирования и контроля эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

методов обработки математической статистики;

математических методов и формул для расчета результатов эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования)

Уметь:

применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;

применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;

решать прикладные технические задачи методом комплексных чисел;

использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.

Результатом освоения дисциплины должны быть сформированы компетенции:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Учебная деятельность (всего)	106
Учебные занятия обучающегося (всего)	88
в том числе:	
лекции	66
практические занятия	22
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	14
в том числе:	
1. Домашняя контрольная работа	
2. Решение задач	
3. Реферат на тему: «Множества. Операции над множествами». «Круги Эйлера-Венна», «Графы» (на выбор), «Применение производной в различных областях науки»	
4. Проработка учебной литературы	
Консультации	4
Промежуточная аттестация в форме <i>зачета</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1. Основы линейной алгебры		8
Тема 1.1 Комплексные числа	Содержание учебного материала	
	Понятие о математическом моделировании. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Определение комплексных чисел. Операции над ними.	2
	Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической формах. Показательная форма записи комплексного числа.	2
	Формула Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач	2
	Практическая работа № 1 Комплексные числа и действия над ними.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию. Оформление докладов и подготовка их к защите.	2
Раздел 2. Основы дискретной математики		8
Тема 2.1. Теория множеств	Содержание учебного материала	
	Множество и его элементы. Операции над множествами. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Эйлера-Венна. Числовые множества.	2
	История возникновения понятия «граф». Задачи, приводящие к понятию графа. Основные понятия теории графов.	2
	Применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач	2
	Практическая работа № 2 Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта; в формировании технологического цикла эксплуатации подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования	2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию. Оформление докладов и подготовка их к защите.	2
Раздел 3. Основы математического анализа		38
Тема 3.1. Дифференциальное и	Содержание учебного материала	14
	Производная функция. Геометрический и физический смысл производной функции. Приложение производной функции к решению различных задач.	2

интегральное исчисление	Производные высших порядков	2
	Исследование функций с помощью производной	2
	Практическая работа № 3. Исследование функций с помощью производной. Построение графика функции.	2
	Интегрирование функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	2
	Приложение определенного интеграла к решению различных профессиональных задач	2
	Практическая работа №4. Вычисление геометрических, механических и физических величин с помощью интегрального исчисления при решении профессиональных задач	2
	Самостоятельная работа студента: Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию. Домашние контрольные работы	4
Тема 3.2. Обыкновенные дифференциаль- ные уравнения	Содержание учебного материала	10
	Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	2
	Однородные уравнения первого порядка.	2
	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
	Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач	2
	Практическая работа № 5. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.	2
	Самостоятельная работа студента: Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию.	2
Тема 3.3. Дифференциал- ные уравнения производных	Содержание учебного материала	6
	Дифференциальные уравнения в частных производных.	2
	Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач	2
	Практическая работа № 6. Вычисление частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных.	2
Тема 3.4. Ряды	Содержание учебного материала	8
	Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу.	2
	Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена.	2
	Применение числовых рядов при решении профессиональных задач	2

	Практическая работа № 7 «Определение сходимости рядов по признаку Даламбера. Определение сходимости знакопеременных рядов. Разложение функций в ряд Маклорена.»	2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию.	2
Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики		14
Тема 4.1. Вероятность события. Теоремы сложения и умножения вероятностей	Содержание учебного материала	
	Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания и их свойства. Применение комбинаторики при решении профессиональных задач.	2
	Случайный эксперимент, элементарные исходы, события. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое; условная вероятность.	2
	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли.	2
	Случайные величины, законы их распределения и числовые характеристики. Математическое ожидание и дисперсия.	2
	Применение теории вероятностей при решении профессиональных задач	2
	Практическая работа № 8 Тема: Решение простейших задач теории вероятностей в практической деятельности	2
	Практическая работа № 9 По заданному условию построить закон распределения случайной величины.	2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому занятию.	2
Раздел 5. Основные численные методы		16
Тема 5.1. Численное интегрирование	Содержание учебного материала	6
	Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования: прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона.	2
	Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач	2
	Практическая работа № 10. Вычисление погрешностей в решении практических задач	2
Тема 5.2. Численное дифференцирование	Содержание учебного материала	4
	Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона.	2
	Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач	2
Тема 5.3.	Содержание учебного материала	6

Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	4
	Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач	2
	Практическая работа № 11. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера	2
	Самостоятельная работа обучающихся	-
Зачет		2
Консультации		4
Всего		106

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами Университета

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Требования к реализации дисциплины:

– учебный кабинет математики.

Оснащенность учебного кабинета: посадочные места для обучающихся по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, экран для проектора, доска учебная, стенды, таблицы, учебно - методическая документация.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд Университета имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Дадаян, А. А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 544 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-012592-3. – Текст: электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1891827>
- Дадаян, А. А. Сборник задач по математике : учебное пособие / А. А. Дадаян. – 3-е изд. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 352 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-91134-803-8. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1362444>
- Юхно, Н. С. Математика : учебник / Н.С. Юхно. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 204 с. – (Среднее профессиональное образование). – DOI 10.12737/1002604. – ISBN 978-5-16-014744-4. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1906092>
- Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. – Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. – 304 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-906923-05-9. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=372717>
- Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. – Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. – 368 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-906923-34-9. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=380017>
- Математика : учебное пособие / М. М. Чернецов, Н. Б. Карбачинская, Е. С. Лебедева, Е. Е. Харитоновна ; под редакцией М. М. Чернецова. – 3-е изд. – Москва : Российский государственный университет правосудия, 2022. – 336 с. – ISBN 978-5-93916-959-2. – Текст : электронный // Электронный

ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт].
– Режим доступа: <https://profspo.ru/books/122921>

- Абдуллина, К. Р. Математика : учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. – Саратов : Профобразование, 2021. – 288 с. – ISBN 978-5-4488-0941-5. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/books/99917>
- Шипова, Л. И. Математика : учебное пособие / Л.И. Шипова, А.Е. Шипов. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 238 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-014561-7. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=359850>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в процессе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации является зачет.

Формы и виды текущего контроля успеваемости

Текущий контроль проводится в форме выполнения практических и самостоятельных работ.

Методы (формы) проведения промежуточной аттестации

Дифференцированный зачет проводится письменно включает в себя вопросы и практические задания.

4.2. Результаты освоения дисциплины

Результаты (освоенные общие компетенции)	Знания, умения	Основные показатели оценки результата (критерии оценивания)	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Уметь: - применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач; - применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности; - решать прикладные технические задачи методом комплексных чисел; - использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;	23-25 баллов – оценка «5»; 18-22 баллов – оценка «4»; 12-17 баллов – оценка «3»; 0-11 баллов – оценка «2».	Практические работы № 1-8, самостоятельная внеаудиторная работа, зачет Практические работы № 9,
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности			самостоятельная внеаудиторная работа Практические работы № 7,8 Практические работы № 1-11 зачет Защита практических работ, зачет

	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств; - основные численные методы решения прикладных задач; 		
--	---	--	--

4.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине «Математика»

Перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
2. Предел функции при x , стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число e .
3. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.
4. Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
5. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
6. Схема исследования функции. Область определения функции. Множество значений функции. Четность и нечетность функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства функции. Возрастание и убывание функции, правило нахождения промежутков монотонности. Точки экстремума функции, правило нахождения экстремумов функции.
7. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.
8. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
9. Таблица неопределенных интегралов.
10. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
11. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
12. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
13. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.

14. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
15. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.
16. Методы решения дифференциальных уравнений.
17. Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства.
18. Определители 2-го и 3-го порядка, вычисление определителей.
19. Миноры и алгебраические дополнения.
20. Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.
21. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод решения системы линейных уравнений.
22. Правило Крамера для решения системы линейных уравнений.
23. Метод исключения неизвестных – метод Гаусса.
24. Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними.
25. Геометрическое изображение комплексных чисел.
26. Решение алгебраических уравнений.
27. Тригонометрическая форма комплексных чисел.
28. Переход от алгебраической формы к тригонометрической и обратно.
29. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
30. Показательная форма комплексных чисел, действия над ними.
31. Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события. Классическое определение вероятности.
32. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
33. Случайная величина. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины.
34. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.

Примерный перечень практических заданий

1. Вычислите предел (1 балл): $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 16}{x^2 - x - 6}$; $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - 5x + 10}{2x^2 - 5}$.
2. Найдите производную функции (3 балла):
 $y = (x^4 - 5x^2 + x)^7$; $y = \sin^6(4x^3 - 2)$; $y = 3x^4 + \cos 5x$; $y = e^{2x} - 5$.
3. Найдите неопределенный интеграл методом замены переменной (3 балла):

$$\int (2x + 3)^2 dx; \quad \int x^7 e^{x^8} dx; \quad \int \sin^6 x \cdot \cos x dx; \quad \int \frac{18x^2 - 3}{6x^3 - 3x + 8} dx.$$

4. Найдите значение интеграла (3 балла): $\int_0^1 3^{4x+1} dx$; $\int_1^2 x \ln x dx$.

5. Вычислите, предварительно сделав чертеж, площадь фигуры, ограниченной линиями (3 балла): $y = -x^2 + 1, y = 0; y = \sqrt{x-1}, y = 0, x = 5; y = x^2, y = 0, x = 1, x = 2$.
6. Найдите общее решение уравнения (2 балла): $y'' + 10y' + 29y = 0$.
7. Решите задачу Коши (2 балла): $y'' - 2y' + 5y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 2$.
8. Даны матрицы A и B. Вычислите $A - B, 5A + B, A \cdot B$ (2 балла):
- $$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -4 \\ -1 & -3 & 5 \\ -2 & 1 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -4 & 2 & 5 \\ -3 & -1 & 3 \\ -2 & 4 & 1 \end{pmatrix}.$$
9. Вычислите определитель (2 балла): $\begin{vmatrix} -2 & -1 & 5 \\ -3 & 1 & 2 \\ -6 & 4 & -2 \end{vmatrix}$.
10. Решите систему методом Крамера (3 балла), методом Гаусса и матричным методом (4 балла):
$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 5, \\ x + 3y + 4z = 6, \\ 2x - y - z = 1; \end{cases}$$
11. Вычислите (3 балла): $(1 - i)^{16}$.
12. Запишите $z = i - 1$ в тригонометрической и показательной форме (2 балла).
13. Вычислите (2 балла): $i^{33} - i^{19} + i^{56}$;
14. Три студента сдают экзамен. Вероятность того, что первый студент сдаст экзамен, равна 0,1, второй – 0,5, третий – 0,95. Определите вероятность того, что хотя бы один студент сдаст экзамен (2 балла).
15. Телефонный номер АТС г. Ухты состоит из шести цифр. Найдите вероятность того, что все цифры произвольно набранного номера различны (2 балла).
16. Найдите дисперсию дискретной случайной величины X, заданную законом распределения (3 балла):

X	1	2	3
P	0,03	0,07	0,9

Время выполнения: 90 минут.

Критерии оценивания ответов к дифференцированному зачету

- 23-25 баллов – оценка «отлично»;
- 18-22 баллов – оценка «хорошо»;
- 12-17 баллов – оценка «удовлетворительно»;
- 0-11 баллов – оценка «неудовлетворительно».