

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Авторы-составители: **Рихтер Татьяна Васильевна**

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ
Код УМК 102267

Утверждено
Протокол №1
от «25» февраля 2025 г.

Пермь, 2025

1. Наименование дисциплины

Математические методы решения прикладных профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок « ОП » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **21.02.09** Гидрогеология и инженерная геология
направленность Гидрогеология и инженерная геология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Математические методы решения прикладных профессиональных задач** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

21.02.09 Гидрогеология и инженерная геология (направленность : Гидрогеология и инженерная геология)

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

ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК.3.5 Выполнять проектно-сметную и производственную документацию

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	21.02.09 Гидрогеология и инженерная геология (направленность: Гидрогеология и инженерная геология) на базе среднего общего
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	1.6
Объем дисциплины (ак.час.)	58
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	16
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (1 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Основы линейной алгебры

Роль математики в современном мире. Матрица, виды матриц, их свойства. Основные операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение, транспонирование). Определители, их свойства. Способы вычисления определителей 2-ого, 3-его, 4-ого порядка. Нахождение матрицы, обратной данной. Деление матриц. Системы линейных уравнений, методы решения. Решение систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы.

Основы аналитической геометрии

Системы координат на плоскости и в пространстве (прямоугольная декартова, полярная). Формулы перехода из одной системы координат в другую. Определение вектора, действия с векторами, координаты вектора, нахождение угла между векторами. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей и прямых. Уравнение линий второго порядка на плоскости (окружность, эллипс, гипербола и парабола). Поверхности второго порядка. Нахождение параметров кривых второго порядка. Построение кривых второго порядка.

Теория комплексных чисел

Понятие комплексного числа, его геометрическая интерпретация. Формы комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами, заданными в различных формах. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. Действия с комплексными числами, записанными в различных формах. Решение уравнений.

Основы математического анализа

Понятие функции, ее свойства, способы задания. Определение предела функции; теоремы о пределах. Непрерывность функции. Определение производной, её геометрический и механический смысл, правила нахождения производной. Производные основных и сложных функций. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталя. Монотонность функции. Нахождение экстремумов по производной первого порядка. Выпуклость, вогнутость функции. Нахождение точек перегиба по производной второго порядка. Функции нескольких переменных. Понятие частной производной. Наибольшее, наименьшее значение функции на промежутке. Определение дифференциала и применение его к различным приближенным вычислениям. Неопределённый интеграл, его свойства. Вычисление неопределённого интеграла методами непосредственного интегрирования и подстановки. Определённый интеграл. Основная формула интегрального исчисления. Приложения определённого интеграла в геометрии (площадь криволинейной трапеции, объём тел вращения, длина дуги).

Основы теории вероятностей и математической статистики

Понятие случайного события. Виды случайных событий. Основные теоремы комбинаторики. Основные теоремы и правила теории вероятностей. Предмет математической статистики, ее основные понятия. Числовые характеристики выборки. Геометрическая интерпретация статистического распределения выборки (полигон и гистограмма). Анализ, обработка и графическое представление данных.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18888-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/555027>
2. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 327 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18667-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/545308>

Дополнительная:

1. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20520-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/558302>
2. Даурцева, Н. А. Математика. Комплексные числа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. А. Даурцева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024 ; Новосибирск : ИПЦ НГУ. — 79 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20015-7 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-4437-1459-2 (ИПЦ НГУ). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/557465>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

window.edu.ru Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

www.iprbookshop.ru Электронная библиотечная система

elibrary.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

www.solgpi.ru Электронная Библиотечная Система

www.antiplagiat.ru Система Антиплагиат

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Математические методы решения прикладных профессиональных задач** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Используется офисный пакет приложений Microsoft Office. Студентам предоставлен доступ к сети Интернет и Единой телеинформационной системе (ЕТИС) ФГБОУ ВО ПГНИУ (etis.psu.ru), ЭБС с помощью браузеров Google Chrome или Yandex.Browser, или Internet Explorer (Microsoft EDGE). Специального программного обеспечения не требуется.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для занятий лекционного типа - Кабинет математических дисциплин, оснащенный: проектор мультимедийный переносной, ноутбук переносной, экран переносной, доска меловая, учебная мебель (столы, стулья), чертежные инструменты, модели фигур (набор каркасных моделей многогранников, демонстрационные модели круглых тел), измерительные инструменты, интерактивная доска.

Для проведения занятий семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности, оснащенный: экран настенный, коммутатор, персональные компьютеры, наушники, лампы настольные, шкаф, проектор мультимедийный с креплением, учебная мебель (столы, стулья).

Помещение библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся оснащено:

компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду ПГНИУ (ЕТИС (student.psu.ru)).

Библиотека оборудована: специализированной мебелью, меловой доской, проектором, экраном, компьютерами, ноутбуками, телевизором.

Все компьютеры, установленные в помещении библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice;

Kaspersky Endpoint Security for Business;
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»;
Яндекс.Браузер (свободно распространяемое ПО).

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Математические методы решения прикладных профессиональных задач**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Знать: роль математики в современном мире; формулы перехода из одной системы координат в другую; понятие комплексного числа, его геометрическую интерпретацию. Уметь: вычислять определители 2-ого, 3-его, 4-ого порядка; выполнять действия с векторами, находить угол между векторами; выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. Владеть навыками: решения систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы.	Неудовлетворительно Не знает: роль математики в современном мире; формулы перехода из одной системы координат в другую; понятие комплексного числа, его геометрическую интерпретацию. Не умеет: вычислять определители 2-ого, 3-его, 4-ого порядка; выполнять действия с векторами, находить угол между векторами; выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. Не владеет навыками: решения систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы. Удовлетворительно Знает: роль математики в современном мире; формулы перехода из одной системы координат в другую; понятие комплексного числа, его геометрическую интерпретацию. В основном умеет: вычислять определители 2-ого, 3-его, 4-ого порядка; выполнять действия с векторами, находить угол между векторами; выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. Частично владеет навыками: решения систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы. Хорошо Знает: роль математики в современном мире; формулы перехода из одной системы координат в другую; понятие комплексного числа, его геометрическую интерпретацию. Умеет: вычислять определители 2-ого, 3-его, 4-ого порядка; выполнять действия с векторами, находить угол между векторами; выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. В основном владеет навыками: решения

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Хорошо систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы. Отлично Знает: роль математики в современном мире; формулы перехода из одной системы координат в другую; понятие комплексного числа, его геометрическую интерпретацию. Умеет: вычислять определители 2-ого, 3-его, 4-ого порядка; выполнять действия с векторами, находить угол между векторами; выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. Владеет навыками: решения систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы.
ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Знать: понятие случайного события, виды случайных событий, основные теоремы комбинаторики, основные теоремы и правила теории вероятностей. Уметь: вычислять неопределённый интеграл методами непосредственного интегрирования и подстановки; находить числовые характеристики выборки; пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. Владеть навыками: определения дифференциала и применения его к различным приближённым вычислениям; анализа, обработки и графического предоставления данных.	Неудовлетворительно Не знает: понятие случайного события, виды случайных событий, основные теоремы комбинаторики, основные теоремы и правила теории вероятностей. Не умеет: вычислять неопределённый интеграл методами непосредственного интегрирования и подстановки; находить числовые характеристики выборки; пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. Не владеет навыками: определения дифференциала и применения его к различным приближённым вычислениям; анализа, обработки и графического предоставления данных. Удовлетворительно Знает: понятие случайного события, виды случайных событий, основные теоремы комбинаторики, основные теоремы и правила теории вероятностей. В основном умеет: вычислять неопределённый интеграл методами непосредственного интегрирования и подстановки; находить числовые характеристики выборки; пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. Частично владеет навыками: определения

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Удовлетворительно дифференциала и применения его к различным приближённым вычислениям; анализа, обработки и графического предоставления данных. Хорошо Знает: понятие случайного события, виды случайных событий, основные теоремы комбинаторики, основные теоремы и правила теории вероятностей. Умеет: вычислять неопределённый интеграл методами непосредственного интегрирования и подстановки; находить числовые характеристики выборки; пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. В основном владеет навыками: определения дифференциала и применения его к различным приближённым вычислениям; анализа, обработки и графического предоставления данных. Отлично Знает: понятие случайного события, виды случайных событий, основные теоремы комбинаторики, основные теоремы и правила теории вероятностей. Умеет: вычислять неопределённый интеграл методами непосредственного интегрирования и подстановки; находить числовые характеристики выборки; пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. Владеет навыками: определения дифференциала и применения его к различным приближённым вычислениям; анализа, обработки и графического предоставления данных.
ПК.3.5 Выполнять проектно-сметную и производственную документацию	Знать: понятие функции, ее свойства, способы задания, определение производной, её геометрический и механический смысл, правила нахождения производной. Уметь: выполнять арифметические операции над	Неудовлетворительно Не знает: понятие функции, ее свойства, способы задания, определение производной, её геометрический и механический смысл, правила нахождения производной. Не умеет: выполнять арифметические операции над комплексными числами, заданными в различных формах; выполнять

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	комплексными числами, заданными в различных формах; выполнять проектно-сметную и производственную документацию. Владеть навыками: нахождения параметров кривых второго порядка; решения квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.	Неудовлетворительно проектно-сметную и производственную документацию. Не владеет навыками: нахождения параметров кривых второго порядка; решения квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. Удовлетворительно Знает: понятие функции, ее свойства, способы задания, определение производной, её геометрический и механический смысл, правила нахождения производной. В основном умеет: выполнять арифметические операции над комплексными числами, заданными в различных формах; выполнять проектно-сметную и производственную документацию. Частично владеет навыками: нахождения параметров кривых второго порядка; решения квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. Хорошо Знает: понятие функции, ее свойства, способы задания, определение производной, её геометрический и механический смысл, правила нахождения производной. Умеет: выполнять арифметические операции над комплексными числами, заданными в различных формах; выполнять проектно-сметную и производственную документацию. В основном владеет навыками: нахождения параметров кривых второго порядка; решения квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. Отлично Знает: понятие функции, ее свойства, способы задания, определение производной, её геометрический и механический смысл, правила нахождения производной. Умеет: выполнять арифметические операции над комплексными числами, заданными в различных формах; выполнять проектно-сметную и производственную документацию. Владеет навыками: нахождения параметров

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично кривых второго порядка; решения квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Основы линейной алгебры Входное тестирование	Проведение входного теста. Знать: роль математики в современном мире. Уметь: вычислять определители 2-ого, 3-его, 4-ого порядка. Владеть навыками: решения систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы.
ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках ПК.3.5 Выполнять проектно-сметную и производственную документацию	Теория комплексных чисел Письменное контрольное мероприятие	Знать: понятие комплексного числа, его геометрическую интерпретацию. Уметь: выполнять арифметические операции над комплексными числами, заданными в различных формах. Владеть навыками: решения квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках ПК.3.5 Выполнять проектно-сметную и производственную документацию	Основы математического анализа Письменное контрольное мероприятие	Знать: понятие функции, ее свойства, способы задания, определение производной, её геометрический и механический смысл, правила нахождения производной. Уметь: вычислять неопределённый интеграл методами непосредственного интегрирования и подстановки. Владеть навыками: определения дифференциала и применения его к различным приближённым вычислениям.
ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках ПК.3.5 Выполнять проектно-сметную и производственную документацию	Основы теории вероятностей и математической статистики Итоговое контрольное мероприятие	Знать: понятие случайного события, виды случайных событий, основные теоремы комбинаторики, основные теоремы и правила теории вероятностей. Уметь: находить числовые характеристики выборки. Владеть навыками: анализа, обработки и графического предоставления данных.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Основы линейной алгебры

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Владеет навыками решения систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы	4
Знает роль математики в современном мире	3
Умеет вычислять определители 2-ого, 3-его, 4-ого порядка	3

Теория комплексных чисел

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает понятие комплексного числа, его геометрическую интерпретацию	10
Владеет навыками решения квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом	10
Умеет выполнять арифметические операции над комплексными числами, заданными в различных формах	10

Основы математического анализа

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает понятие функции, ее свойства, способы задания, определение производной, её геометрический и механический смысл, правила нахождения производной	10
Владеет навыками определения дифференциала и применения его к различным приближённым вычислениям	10
Умеет вычислять неопределённый интеграл методами непосредственного интегрирования и подстановки	10

Основы теории вероятностей и математической статистики

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет находить числовые характеристики выборки	15
Владеет навыками анализа, обработки и графического предоставления данных	15
Знает понятие случайного события, виды случайных событий, основные теоремы комбинаторики, основные теоремы и правила теории вероятностей	10