Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра открытых горных работ и электромеханики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института горного дела и геосистем
_____ Ю.Е. Прошунин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические модели и основы программирования

21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Электромеханика и информационные системы в горном производстве»)

Квалификация выпускника
Горный инженер(специалист)

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 6 лет 1 месяц

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 9fd7798fc418b476e2d2f985fbfede764a9b7a51
Владелец: Директор ИГДиГ Прошунин Юрий Евгеньевич
Действителен: с 9 апреля 2024 г. по 3 июля 2025 г.
Дата и время: 22-04-2025 10:11:20 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
- формирование у обучающихся необходимых знаний об общих принципах построения математических моделей;
- формирование у обучающихся умений в области создания и исследования математических моделей технических объектов.

Задачами учебной дисциплины являются:
- освоение обучающимися методов математического моделирования различных технических устройств;
- освоение методов исследования технических объектов с помощью их математических моделей;
- получение навыков работы с современными компьютерными исследовательскими программами.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
- Физика;
- Информационные технологии;
- Математика;
- Электротехника и электроника.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
- Теоретические основы электротехники;
- Теория автоматического управления;
- Шахтные стационарные установки;
- Электрический привод;
- Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения

		достижения ПК	
	ПК-5: Способен устанавливать виды проблем электромеханических комплексов машин и оборудования, осуществлять их ранжирование и анализ	ПК-5.1 Применяет методы и средства проведения экспериментальных исследований, работает с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	– знать: основные понятия и принципы математического моделирования, их возможное применение на практике. – уметь: формулировать и математически описывать за-дачи моделирования технических объектов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***2***	*0*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Самостоятельная работа, *академ. час.*	***132***	*34*	*98*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Понятие о математическом моделировании;

Тема 1.1 Цели моделирования. Свойства моделей. Основные принципы моделирования. Методы моделирования. Требования к модели. Классификация моделей;

Тема 1.2 Цели моделирования. Свойства моделей. Основные принципы моделирования. Методы моделирования. Требования к модели. Классификация моделей;

Тема 1.3 Современные подходы к моделированию и управлению техническими объектами. Системы искусственного интеллекта. Нейронные сети. Генетические алгоритмы. Имитационное моделирование;

Раздел 2 Этапы построения математических моделей;

Тема 2.1 Исследование объекта моделирования. Требования к будущей модели;

Тема 2.2 Постановка задачи моделирования. Выбор метода моделирования и его обоснование;

Тема 2.3 Реализация математических моделей в виде функциональной схемы и программы для ЭВМ. Проверка адекватности модели;

Тема 2.4 Обработка и анализ результатов экспериментального исследования модели;

Раздел 3 Моделирование и исследования с использованием прикладных математических программ;

Тема 3.1 Решение инженерных задач с помощью пакетов прикладных математических программ. Обзор пакетов прикладных математических программ;

Тема 3.2 Построение математической модели в среде прикладной математической программы;

Тема 3.3 Экспериментальные исследования с помощью математической модели.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Понятие о математическом моделировании	0.5	

Тема 1.1.	Цели моделирования. Свойства моделей. Основные принципы моделирования. Методы моделирования. Требования к модели. Классификация моделей		
Тема 1.2.	Цели моделирования. Свойства моделей. Основные принципы моделирования. Методы моделирования. Требования к модели. Классификация моделей		
Тема 1.3.	Современные подходы к моделированию и управлению техническими объектами. Системы искусственного интеллекта. Нейронные сети. Генетические алгоритмы. Имитационное моделирование		
Раздел 2.	Этапы построения математических моделей	1	
Тема 2.1.	Исследование объекта моделирования. Требования к будущей модели		
Тема 2.2.	Постановка задачи моделирования. Выбор метода моделирования и его обоснование		
Тема 2.3.	Реализация математических моделей в виде функциональной схемы и программы для ЭВМ. Проверка адекватности модели		
Тема 2.4.	Обработка и анализ результатов экспериментального исследования модели		
Раздел 3.	Моделирование и исследования с использованием прикладных математических программ	0.5	
Тема 3.1.	Решение инженерных задач с помощью пакетов прикладных математических программ.		

	Обзор пакетов прикладных математических программ		
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3.	Обработка результатов экспериментального исследования математической модели	2	
Итого:		**2**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3; Тема 3.2.	Реализация математических моделей. Проверка адекватности модели	2	
Раздел 3; Тема 3.3.	Обработка и анализ результатов экспериментального исследования модели	2	
Итого:		**4**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	

Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Тема 2.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Тема 2.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 3.1.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 3.2.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	11	

Тема 3.3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	11	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	4	
Итого:		**136**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 1.1.	ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 1.2.	ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 1.3.	ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 2.1.	ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 2.2.	ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 2.3.	ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 2.4.	ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования

		при защите отчета о практической работе; 3. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 4. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 5. Наблюдение за работой на практическом занятии
Тема 3.1.	ПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии
Тема 3.2.	ПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии
Тема 3.3.	ПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Наблюдение за работой на практическом занятии
Зачет.	ПК-5	1. Вопросы к зачету

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у

обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины.

Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.7 Рекомендации по оцениванию в процессе собеседования при защите отчета о лабораторной работе

Подготовку к защите отчета о лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях к лабораторным занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о лабораторной работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00048-1. – URL: https://www.urait.ru/bcode/557506 (дата обращения: 17.04.2025);

2 Советов, Б. Я. Моделирование систем : учебник для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 343 с. — ISBN 978-5-9916-3916-3. – URL: https://www.urait.ru/bcode/488217 (дата обращения: 17.04.2025);

3 Зариковская, Н. В. Математическое моделирование систем : учебное пособие / Н. В. Зариковская. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 168 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480523 (дата обращения: 17.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для

авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

доцент Тимофеев Александр Степанович (кафедра открытых горных работ и электромеханики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласован:

Главный инженер ООО «Сибуголь»  А.А. Лакеев

Приложение

Задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Что позволяет осуществить математическое моделирование до создания реальной системы, объекта?
2. Что позволяют увидеть вычислительные эксперименты?
3. Постановка целей и задач моделирования?
4. Сформулируйте основную задачу математического моделирования.
5. Дайте определение математической модели.
6. Какой подход решения научных задач является альтернативным математическому моделированию?
7. Перечислите основные недостатки экспериментального подхода.
8. В виде чего может быть представлена математическая модель геометрически?
9. Что такое область определения математической модели?
10. Какая модель называется унимодальной?

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Разел 1 Понятие о математическом моделировании

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Перечислите основные требования к модели.
2. Как осуществляется постановка задачи моделирования?
3. Что такое аналитические методы моделирования?

Разел 2 Этапы построения математических моделей

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Как составляется функциональная схема модели?

2.Перечислите критерии адекватности модели.

3.Что такое алгоритмические методы моделирования?

Разел 3 Моделирование и исследования с использованием прикладных ма-тематических программ

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1Как осуществляется обработка и анализ результатов экспериментального исследования модели?

2Перечислите методы обработки результатов экспериментальных исследований.

3Исходя из каких требований выбирается метод моделирования?

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Особенности Mathcad:

1) математический интерфейс.
2) возможен импорт графики из других программ.
3) возможна анимация.

2 Перечислите достоинства Mathcad:

1) программирование на языке математики.
2) удобные средства подготовки документов.
3) позволяет готовить диссертации, научные отчеты с доступным набором сложных математических формул.

3 Mathcad:

1) является математически ориентированными универсальными системами.
2) позволяет решать оформительские задачи.
3) позволяет готовить статьи, книги, дипломные проекты с доступным. набором с изысканным графическим представлением результатов.

4 Недостатки Mathcad:

1) возможности программирования ограничены.
2) невозможность использовать в сложных расчетах и графических представлениях.
3) программа ориентирована на пользователей-непрограммистов.
4) невозможность использовать в крупных инженерных проектах.

5 Функция RND(X) :

1) инициализирует генератор случайных чисел.
2) в общем случае эта функция при каждом обращении к ней возвращает последовательность случайных чисел с равномерным распределением вероятности.
3) используется для представления физических закономерностей.
4) используется при проведении научно-технических расчетов.

6 Функции аппроксимации:

1) при решении данной функции возникает задача приближенного вычисления значений функций в промежутках между узловыми точками и за их пределами.

2) при решении данной функции используются зависимости вида y(x), но число точек этих зависимостей ограничено.

3) данная функция задаётся как ранжированная переменная и определяет число случайных чисел.

7 Функция аппроксимации представлена следующими типами функций:

1) кусочно-линейной.

2) сплайновой.

3) генератором случайных чисел.

4) сплайн – корреляционной.

8 При кусочно-линейной интерполяции:

1) вычисления дополнительных точек выполняются по линейной зависимости .

2) узловые точки соединяются отрезками прямых линий.

3) исходная функция заменяется отрезками кубических полиномов.

4) узловые точки проходят через три смежные узловые точки.

9 При сплайн - аппроксимации:

1) вычисления дополнительных точек выполняются по линейной зависимости.

2) узловые точки соединяются отрезками прямых линий.

3) исходная функция заменяется отрезками кубических полиномов.

10 Как вычисляется сплайн-аппроксимация?

1) для выбранного способа приближения к узловым точкам вычисляется. вектор вторых производных функции.

2) с помощью функции Interp(VS,VX,VY,x) вычисляется значения y(x) для каждой искомой точки.

3) вычисляется первая производная функция аппроксимации.

4) вычисляются физические закономерности, используя зависимости вида y(x) .

11 Функции регрессии бывают:

1) линейная, полиноминальная.

2) линейная общего вида.

3) нелинейная общего вида.

12 Линейная регрессия:

1) описывает отрезок прямой.

2) функция, которая содержит коэффициенты полинома n–й степени.

3) является линейной комбинацией нескольких функций.

4) функция должна быть вектором с символьными выражениями.

13 Полиномиальная регрессия – это:

1) функция, которая возвращает вектор, содержащий коэффициенты полинома n–й степени.

2) функция наилучшим образом приближается к «облаку» точек с координатами, хранящимися в векторах.

3) функция, с помощью которой описывается отрезок прямой.

4) функция, в которой координаты отдельной точки занимают в векторах одинаковые позиции.

14 Линейная регрессия общего вида:

1) является линейной комбинацией нескольких функций, причем они могут быть и нелинейными.

2) вычисления дополнительных точек выполняются по линейной зависимости.

3) это нахождение вектора параметров произвольной функции при котором обеспечивается минимальная среднеквадратичная погрешность приближения «облака».

4) функция должна быть вектором с символьными выражениями.

15 Нелинейная регрессия общего вида:

1) функция должна быть вектором с символьными выражениями.

2) функция представлена символьными выражениями, которые содержат аналитические выражения для исходной функции и ее производных по всем параметрам .

3) функция описывается отрезками прямой с комбинацией полинома.

4) вычисления в данной функции дополнительных точек выполняются по линейной зависимости.

16 Функция предсказания:

1) обеспечивает высокую точность при монотонных исходных функциях представляемых полиномом невысокой степени.

2) функция, применима к предсказуемым событиям, поведение которых описывается реальной математической зависимостью .

3) функция наилучшим образом приближается к «облаку» точек с координатами, хранящимися в векторах.

4) функция, обеспечивает возвращение вектора, содержащего коэффициент полинома n–й степени.

17 Система MATLAB:

1) это система автоматизации математических расчетов, построенная на расширенном представлении и применении матричных операций.
2) система, в которой применение матриц в системе, как основных объектов, способствует уменьшению числа циклов.
3) это система символьного вычисления матриц.
4) это система со сложными программными выкладками основанными на символьных расчетах.

18 Для блокировки результата вычислений в системе MATLAB в конце строчке проставляется:

1) ;
2) :
3) =
4) %

19 Система MATLAB не выполняет

1) вычисление элементарных функций.
2) символьные преобразования выражений.
3) поиск корней нелинейных выражений.
4) создание исполняемого файла.

20 Большинство команд и функций системы MATLAB реализованы:

1) в виде m-файлов текстового формата.
2) в виде файлов на языке Си .
3) в виде файлов на языке Assembler .
4) в виде файлов на языке Delphi .

21 Если не указана переменная для значений результата вычислений, то MATLAB назначает такую переменную с именем:

1) ans
2) X=
3) Nan
4) MX

23 Недостатком системы MATLAB является:

1) отсутствие исполняемого файла.
2) создание собственных функций.
3) наличие матричной математики.
4) поддержка двумерной и трехмерной графики .

24 Система Simulink:

1) система базируется на принципах визуально-ориентированного программирования.
2) система позволяет выполнять моделирование сложных устройств с высокой степенью достоверности.
3) система создана для моделирования блочно-заданных динамических систем и устройств.

25.Диалог в системе MATLAB происходит в стиле:

1) задал вопрос – получил ответ.
2) символьной математики.
3) без введения знаков ответа не получишь.
4) ответ дается в виде графиков.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

6 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1 Основные сведения о математических моделях.
2. Основные понятия о моделировании.
3. Модели и их применение.
4. Требования к математическим моделям.
5. Классификация моделей.
6. Математические модели.
7. Физические модели.
8. Применение ЭВМ при моделировании.
9. Методика получения математической модели.
10. Современные подходы к моделированию и управлению техническими объектами.
11. Системы искусственного интеллекта.
12. Нейронные сети.
13. Генетические алгоритмы.
14. Имитационное моделирование
15. Выбор метода моделирования и его обоснование.
16. Аналитические методы.
17. Алгоритмические методы.
18. Обзор пакетов прикладных математических программ
19. Методы обработки экспериментальных данных.

20. Какие ограничения рассматриваются при построении математической модели?
21. Как задаются математические модели аналитического типа?
22. Приведите пример математической модели аналитического типа.
23. Какие задачи позволяет решить модель, заданная в явном виде?
24. Какие ограничения рассматриваются при построении математической модели?
25. Что является важнейшей характеристикой математической модели?
26. На какие два вида делятся математические модели?
27. Перечислите виды аналитических математических моделей.
28. Дайте краткую характеристику видов моделей.
29. Оценка точности совпадения значений параметров действительного объекта и рассчитанных на математических моделях?
30. Чем характеризуется экономичность математической модели?

.....

7 Задачи к зачету для промежуточной аттестации

ЗАДАЧА 1.Заданы коэффициенты квадратного уравнения a, b, c: a:= b:= c:=

ЗАДАЧА 2.Вычислить дискриминант уравнения: d:= Вывести результат: d=

ЗАДАЧА 3.Вычислить первый корень уравнения: x1:= Вывести результат: x1=

ЗАДАЧА 4.Вычислить второй корень уравнения: x2:= Вывести результат: x2=

ЗАДАЧА 5.Записать квадратное уравнение функциональной зависимости: f(x): a x

ЗАДАЧА 6.Задать диапазон значений переменной x: x:= первое знач. **,** второе знач. **;** конечное значение (по разности первого и вычисляется шаг изменения x)

ЗАДАЧА 7.Построить график функции f(x).

ЗАДАЧА 8.Редактировать график:

− подписать заголовок и оси

− выделить оси и установить вспомогательные линии − показать на графике вычисленные корни уравнения x1 и x2

− если необходимо - по осям изменить диапазоны значений

ЗАДАЧА 9.Оформить документ пояснениями.

ЗАДАЧА 10.Пояснение: для ввода русских букв – во время набора текста выбрать тип шрифта с приставкой Cyr.

ЗАДАЧА 11.Заданы корни квадратного уравнения x1, x2: x1:= x2:=

ЗАДАЧА 12.Вычислить коэффициенты квадратного уравнения: a:= b:= c:=

Вывести результат: a= b= c=

ЗАДАЧА 13.Записать квадратное уравнение в виде функциональной зависимости: f(x): a x^2 b x c.

ЗАДАЧА 14.Задать диапазон значений переменной x:

x:= первое знач. , второе знач.; конечное значение (по разности первого и второго значений вычисляется шаг изменения x) 5. Построить график функции f(x).

ЗАДАЧА 15.Редактировать график:

− подписать заголовок и оси

− выделить оси и установить вспомогательные линии − показать на графике корни уравнения x1 и x2

ЗАДАЧА 16.Оформить документ пояснениями.

ЗАДАЧА 17.Пояснение: по теореме Виета: a:=1 b:=−(x1+x2) c:=x1·x2 .

ЗАДАЧА 18.Изменить нумерацию индекса с 1, т. к. по умолчанию нумерация индекса начинается с нуля. Для этого использовать встроенную переменную ORIGIN:=1

ЗАДАЧА 19.Создать матрицу A размера 4×3. Создать вектор B размера 4×1. 9

ЗАДАЧА 20.Получить квадратную матрицу C, объединив матрицу A с вектором B.

Использовать функции augment или stack. C:=augment(A,B) или C:=stack(A,B).

ЗАДАЧА 21.Найти в матрицах A, C и в векторе B минимальный и максимальный элементы. Использовать функции min и max.

ЗАДАЧА 22.Найти − сумму элементов матрицы A; − сумму элементов вектора B;

− сумму элементов матрицы C;

− сделать проверку: сумму элементов матриц A и B и сумму элементов матрицы C.

ЗАДАЧА 23.Найти определитель матрицы C - D:=|C|. Вывести результат: D=

ЗАДАЧА 24.Вычислить обратную матрицу $R:=C^{-1}$.

Вывести результат: R= 8. Сделать проверку C·R= R·C= .

ЗАДАЧА 25.Выполнить умножение матриц F1:=B·C или F2:=C·B Сравнить результаты вычислений.

8 Контрольная работа

1. Проектная документация монтажа и эксплуатации электроустановок.

2. Классификация электроустановок по условиям защиты от атмосферных воздействий и по условиям электробезопасности.

.....