

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 11.06.2023 17:04:43

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Приложение 5

к ОПОП ВО 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА,

профиль ""

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Оптимизация параметров систем электрообеспечения

Закреплена за подразделением Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль

Квалификация **Инженер-исследователь**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180 Формы контроля в семестрах:

в том числе: экзамен 10

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 85

часов на контроль 27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	85	85	85	85
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*д.т.н., проф., Сычев Ю.А.*

Рабочая программа

**Оптимизация параметров систем электроснабжения**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 13.03.02-БЭЭ-23\_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 19.06.2023, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 19.06.2023, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности**

Протокол от г., №

Руководитель подразделения вр.и.о. Кутепов Антон Григорьевич, к.т.н.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ****2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Риск-менеджмент в электроэнергетике	
2.1.2	Силовая электроника в системах электроснабжения	
2.1.3	Системное управление электроприводами	
2.1.4	Системное управление энергоресурсами	
2.1.5	Анализ производственных рисков промышленных предприятий	
2.1.6	Теория электропривода	
2.1.7	Функциональное моделирование цифровизации горных предприятий	
2.1.8	Возобновляемые источники энергии	
2.1.9	Интеллектуальные технологии обработки и анализа данных	
2.1.10	Основы электробезопасности	
2.1.11	Оценка энергетической эффективности	
2.1.12	Математические методы в электроэнергетике	
2.1.13	Теория автоматического управления	
2.1.14	Энергоемкость технологических процессов	
2.1.15	Промышленная электроника	
2.1.16	Стационарные установки	
2.1.17	Теоретические основы электротехники	
2.1.18	Электрические и электронные аппараты	
2.1.19	Иностранный язык	
2.1.20	Математика	
2.1.21	Общая энергетика	
2.1.22	Основы теории надежности	
2.1.23	Прикладная механика	
2.1.24	Сопротивление материалов	
2.1.25	Учебная практика	
2.1.26	Информатика	
2.1.27	Физика	
2.1.28	Измерение электрических и неэлектрических величин	
2.1.29	Химия	
2.1.30	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.31	Инженерная и компьютерная графика	
2.1.32	Основы горного дела	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Надежность систем электроснабжения	
2.2.2	Управление проектами	
2.2.3	Управление ресурсо-и энергосберегающими приводами	
2.2.4	Цифровизация в электротехнических системах	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ****ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения****Знать:**

ПК-7-31 Методы и принципы проектирования систем электропривода и электроснабжения с учетом заданных критериев оптимизации

<b>ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-2-31 Математические методы оптимизации, их особенности и область применения при проектировании систем электроснабжения
<b>ПК-6: Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам</b>
<b>Знать:</b>
ПК-6-31 Принципы и методы проектирования и моделирования систем электроснабжения
<b>ПК-3: Способен к обслуживанию подстанций электрических сетей</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-31 Способы оптимизации процесса ремонта и обслуживания подстанций электрических сетей
<b>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 Основные способы программной и алгоритмической реализации математических методов оптимизации параметров систем электроснабжения
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 Основные математические методы, используемые при оптимизации систем электроснабжения
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Обоснованно выбирать основные математические методы для оптимизации систем электроснабжения
<b>ПК-3: Способен к обслуживанию подстанций электрических сетей</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 Применять способы оптимизации процесса ремонта и обслуживания подстанций электрических сетей
<b>ПК-6: Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-6-У1 Применять принципы и методы проектирования и моделирования систем электроснабжения
<b>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 Использовать способы программной и алгоритмической реализации математических методов оптимизации параметров систем электроснабжения
<b>ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-7-У1 Применять методы и принципы проектирования систем электропривода и электроснабжения с учетом заданных критериев оптимизации
<b>ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 Применять математические методы оптимизации при проектировании систем электроснабжения
<b>ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-7-В1 Навыками проектирования систем электропривода и электроснабжения с учетом заданных критериев оптимизации

<b>ПК-6: Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-6-В1 Навыками проектирования и моделирования систем электроснабжения
<b>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 Навыками разработки программной и алгоритмической реализации математических методов оптимизации параметров систем электроснабжения
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 Навыками применения основных математических методов для оптимизации систем электроснабжения
<b>ПК-3: Способен к обслуживанию подстанций электрических сетей</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 Навыками оптимизации процесса ремонта и обслуживания подстанций электрических сетей
<b>ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-2-В1 Навыками выбора оптимальных технических, экономических и организационных решений при проектировании систем электроснабжения

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Основные понятия и определения</b>							
1.1	Введение. Основные понятия и определения. Переменные. Целевая функция. Ограничения. Граничные условия. Критерии оптимизации /Лек/	10	2	ПК-7-31 ОПК-2-31	Э1 Э2			
1.2	Математическая модель. Общая характеристика методов линейного, нелинейного, целочисленного и стохастического программирования. Понятие о многокритериальных задачах /Лек/	10	2	ОПК-2-31 ПК-7-У1	Э1 Э2			
1.3	Примеры многокритериальных задач при оптимизации систем электроснабжения /Пр/	10	2	ОПК-2-31 ПК-7-У1	Э1 Э2			
1.4	Разработка многокритериальной задачи при оптимизации системы электроснабжения /Лаб/	10	2	ОПК-2-31 ПК-7-У1	Э1 Э2			

1.5	Изучение многокритериальных задач при оптимизации параметров систем электроснабжения /Ср/	10	30	ОПК-2-31 ПК-7-У1	Э1 Э2			
	<b>Раздел 2. Линейные оптимизационные задачи</b>							
2.1	Графическое решение задачи. Основная задача линейного программирования. Математическая модель. Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения. /Лек/	10	2	ПК-6-31 ПК-3-31	Э1 Э2			
2.2	Симплекс-метод. Алгебраические преобразования систем линейных уравнений. Аналитический метод решения задачи линейного программирования (симплекс-метод). Отыскание допустимого и оптимального решения. /Лек/	10	2	ПК-3-31 ПК-6-31	Э1 Э2			
2.3	Линейные оптимизационные задачи. Симплекс-метод /Пр/	10	2	ПК-3-31 ПК-6-31	Э1 Э2			
2.4	Решение линейной оптимизационной задачи симплекс-методом /Лаб/	10	2	ПК-3-31 ПК-6-31	Э1 Э2			
2.5	Изучение способов линейного программирования при оптимизации параметров систем электроснабжения (ср) /Ср/	10	30	ПК-3-31 ПК-6-31	Э1 Э2			
	<b>Раздел 3. Транспортные задачи электроэнергетики.</b>							
3.1	Формулировка транспортной задачи. Особенности линейной математической модели транспортной задачи. Получение допустимого решения. Метод потенциалов при решении транспортной задачи. Применение транспортной задачи для оптимизации схемы электрической сети. /Лек/	10	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Э1 Э2			Р1

3.2	Задача с транзитом мощности. Блокировка передачи мощности по линии. Учет ограничений пропускной способности линий. Особенности решения транспортной задачи с промежуточной (транзитной) передачей мощности через узлы. /Лек/	10	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Э1 Э2			
3.3	Транспортная задача электроэнергетики /Пр/	10	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Э1 Э2			
3.4	Решение транспортной задачи при оптимизации промышленной системы электроснабжения /Лаб/	10	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Э1 Э2			
<b>Раздел 4. Нелинейные оптимизационные задачи</b>								
4.1	Основная задача нелинейного программирования. Математическая модель. Графическая иллюстрация. Методы безусловной и условной оптимизации. Градиентные методы. Выбор оптимальной длины шага в градиентных методах. /Лек/	10	2	УК-1-У1 ПК-3-У1	Э1 Э2			
4.2	Метод скорейшего спуска. Метод покоординатного спуска. Учет ограничений. Метод проектирования градиента. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Применение методов нелинейного программирования в задачах электроэнергетики. /Лек/	10	4	УК-1-У1 ПК-3-У1	Э1 Э2			
4.3	Нелинейные оптимизационные задачи. Метод Лагранжа /Пр/	10	2	УК-1-У1 ПК-3-У1	Э1 Э2			
4.4	Применение метода Лагранжа при оптимизации параметров систем электроснабжения /Лаб/	10	2	УК-1-У1 ПК-3-У1	Э1 Э2			
<b>Раздел 5. Оптимизационные задачи с целочисленными и дискретными переменными</b>								
5.1	Целочисленные задачи. Задачи целочисленного программирования. Математическая модель. Методы решения целочисленных задач /Лек/	10	2	ПК-6-У1 ОПК-1-У1	Э1 Э2			

5.2	Дискретные задачи. Задачи дискретного программирования. Использование двоичных переменных. Математическая модель. Методы решения дискретных задач /Лек/	10	2	ОПК-1-У1 ПК-6-У1	Э1 Э2			
5.3	Оптимизационные задачи с целочисленными и дискретными переменными /Пр/	10	2	ОПК-1-У1 ПК-6-У1	Э1 Э2			
5.4	Оптимизационные задачи с целочисленными и дискретными переменными для промышленных систем электроснабжения /Лаб/	10	2	ОПК-1-У1 ПК-6-У1	Э1 Э2			
	<b>Раздел 6. Задачи при случайной исходной информации</b>							
6.1	Задачи со случайной исходной информацией. Некоторые понятия теории вероятностей. Стандартная случайная величина /Лек/	10	2	ПК-7-У1 ОПК-2-У1	Э1 Э2			
6.2	Математическая модель задачи со случайной исходной информацией (стохастической задачи). Сведение стохастической задачи к детерминированному эквиваленту. /Лек/	10	2	ОПК-2-У1 ПК-7-У1	Э1 Э2			
6.3	Задачи при случайной исходной информации /Пр/	10	2	ОПК-2-У1 ПК-7-У1	Э1 Э2			
6.4	Задачи при случайной исходной информации для оптимизации систем электроснабжения /Лаб/	10	2	ОПК-2-У1 ПК-7-У1	Э1 Э2			
	<b>Раздел 7. Многокритериальные оптимизационные задачи</b>							
7.1	Оптимизация по нескольким критериям. Определение коэффициентов веса критериев. Метод экспертных оценок. /Лек/	10	2	ПК-7-В1 ПК-6-В1 ОПК-1-В1	Э1 Э2			
7.2	Решение многокритериальных задач с помощью обобщенной целевой функции /Лек/	10	2	ОПК-1-В1 ПК-6-В1 ПК-7-В1	Э1 Э2			
7.3	Метод экспертных оценок при оптимизации параметров системы электроснабжения /Пр/	10	3	ОПК-1-В1 ПК-6-В1 ПК-7-В1	Э1 Э2			
7.4	Определение коэффициентов веса критериев при оптимизации параметров системы электроснабжения /Лаб/	10	3	ОПК-1-В1 ПК-6-В1 ПК-7-В1	Э1 Э2			
7.5	Анализ видов экспертных оценок при оптимизации параметров систем электроснабжения /Ср/	10	25	ОПК-1-В1 ПК-6-В1 ПК-7-В1	Э1 Э2			

	<b>Раздел 8. Задачи при недетерминированной информации</b>							
8.1	Задачи с недетерминированной исходной информацией. Основные понятия теории игр. Составление платежной матрицы. Стратегия минимума средних затрат. Миниминная стратегия /Лек/	10	2	УК-1-В1 ПК-3-В1 ОПК-2-В1	Э1 Э2			
8.2	Минимаксная стратегия. Стратегия Гурвица. Выбор весового коэффициента. Анализ решений, полученных по различным стратегиям /Лек/	10	2	ОПК-2-В1 УК-1-В1 ПК-3-В1	Э1 Э2			
8.3	Составление платежной матрицы при оптимизации параметров системы электроснабжения /Пр/	10	2	ОПК-2-В1 УК-1-В1 ПК-3-В1	Э1 Э2			
8.4	Стратегия Гурвица при оптимизации систем электроснабжения /Лаб/	10	2	ОПК-2-В1 УК-1-В1 ПК-3-В1	Э1 Э2			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для решения каких оптимизационных задач применим симплекс-метод?</li> <li>2. В системе ограничений-равенств <math>a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + x_3 = b_1</math>; <math>a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + x_4 = b_2</math>; <math>a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + x_5 = b_3</math> разделить переменные на свободные и базисные.</li> <li>3. Какое количество базисных и свободных переменных в каждом допустимом и оптимальном решении линейной задачи?</li> <li>4. Чему равны свободные и базисные переменные в каждом допустимом и оптимальном решении линейной задачи?</li> <li>5. Каково условие допустимого решения в симплекс-методе?</li> <li>6. Как осуществляется выбор разрешающей строки при поиске допустимого решения линейной задачи?</li> <li>7. Как осуществляется выбор разрешающего столбца при поиске допустимого решения линейной задачи?</li> <li>8. Как осуществляется выбор разрешающего столбца при поиске минимума (максимума) целевой функции в линейной задаче?</li> <li>9. Как осуществляется выбор разрешающей строки при поиске оптимального решения линейной задачи?</li> <li>10. Каково условие оптимального решения при поиске минимума (максимума) целевой функции в линейной задаче?</li> <li>11. К какому классу задач относится транспортная задача?</li> <li>12. Для решения какой оптимизационной задачи применим вычислительный аппарат транспортной задачи?</li> <li>13. Какие ограничения имеют место в транспортной задаче?</li> <li>14. Какой основной метод используется для решения транспортной задачи?</li> <li>15. Какова размерность транспортной матрицы в задаче без транзита мощности (<math>n</math> – количество источников, <math>m</math> – количество потребителей)?</li> <li>16. Какова удельная стоимость передачи транзитной мощности через узел электрической сети?</li> <li>17. Какова размерность транспортной матрицы в задаче с</li> </ol>

			<p>транзитом мощности (<math>n</math> – количество источников, <math>m</math> – количество потребителей)?</p> <p>18. Выберите выражение целевой функции в транспортной задаче с транзитом мощности.</p> <p>19. Каково условие допустимого решения в транспортной задаче?</p> <p>20. Каково условие оптимального решения в транспортной задаче?</p> <p>21. Назовите один из методов решения нелинейных оптимизационных задач.</p> <p>22. Какая задача энергетики решается методом нелинейного программирования?</p> <p>23. Что показывает градиент функции?</p> <p>24. Чему равен градиент функции в точке ее экстремума?</p> <p>25. Для решения каких задач применяются градиентные методы?</p> <p>26. Для решения каких задач применяется метод Лагранжа?</p> <p>27. Что представляют собой множители Лагранжа?</p> <p>28. К какому классу задач относится задача минимизации потерь мощности при размещении компенсирующих устройств в схеме электроснабжения?</p> <p>29. Заданы целевая функция <math>Z = x_1^2 + x_2^2 + 2x_1x_2</math> и ограничение <math>x_1 + x_2 = 3</math>. Какова запись функции Лагранжа?</p> <p>30. Заданы целевая функция <math>Z = x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2</math> и ограничения <math>x_1 + x_2 = 9</math> и <math>x_1 + x_2 = 4</math>. Какова запись функции Лагранжа?</p> <p>31. К какому классу задач относится задача выбора оптимального узла схемы электроснабжения для размещения компенсирующего устройства?</p> <p>32. Из <math>n</math> возможных вариантов в оптимальное решение входит <math>m</math> вариантов. Какое ограничение справедливо для этой дискретной задачи?</p> <p>33. Какие переменные непременно входят в дискретную оптимизационную задачу?</p> <p>34. Можно ли решить линейную стохастическую задачу методами, применимыми для детерминированных задач?</p> <p>35. Как осуществляется сведение стохастической задачи к детерминированному эквиваленту?</p> <p>36. Назвать метод определения весовых коэффициентов целевых функций в многокритериальной задаче.</p> <p>37. Что такое нормированное значение <math>i</math>-й целевой функции в многокритериальной задаче?</p> <p>38. Что такое обобщенная целевая функция многокритериальной задачи?</p>
--	--	--	---

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Тема расчетно-графической работы «Решение транспортных задач энергетики». Формируемые компетенции	ОПК-1-31; УК-1-31	

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет № 1			
Дисциплина	Оптимизация параметров систем электроснабжения		
Направление (специальность)	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Направленность (профиль/специализация)	Управление энергетическими ресурсами предприятий		
1. Критерии оптимизации.			
2. Математическая модель оптимизационной задачи.			
3. Виды переменных.			
Экзаменатор	_____	Ю.А. Сычев	Зав. кафедрой ЭЭП _____ А.Г. Кутепов

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э1	Библиотека МИСИС	<a href="https://lib.msk.misis.ru/elib/login.php">https://lib.msk.misis.ru/elib/login.php</a>
Э2	Электронная научная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
П.5	Python

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных****7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-710	Учебная аудитория	лабораторные стенды по "Электробезопасности оборудования и персонала при ведении горных работ", "Релейной защиты и автоматики оборудования горных работ", "Систем электроснабжения горных предприятий", доска учебная

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Оценка «отлично» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.