

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 16.11.2023 16:47:18

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Обеспечение безопасного применения электроэнергии на предприятиях минерально- сырьевого комплекса

Закреплена за подразделением Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки

00.06.00 Аспирантура

Профиль

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 6

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

74

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 6 (3.2) | | Итого | |
|---|--------------|-----|-------|-----|
| | Неделя 20 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Итого ауд. | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Контактная работа | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Сам. работа | 74 | 74 | 74 | 74 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

к.тн, доц., Кутенов А.Г.

Рабочая программа

Обеспечение безопасного применения электроэнергии на предприятиях минерально-сырьевого комплекса

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ от 17.03.2022 г. № 2-22)

Составлена на основании учебного плана:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Металлургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Материаловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, АСП-22-4.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Металлургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Материаловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Протокол от г., №

Руководитель подразделения дтн, проф. Ляхомский А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины является получение знаний и практических навыков по основным вопросам по обеспечению безопасного применения электроэнергии на предприятиях минерально-сырьевого комплекса, включая вопросы взрыво- и электробезопасности. |
|-----|---|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|-------|
| Блок ОП: | | 2.1.2 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Академическое письмо | |
| 2.1.2 | Иностранный язык | |
| 2.1.3 | История и философия науки | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Аналитическая химия | |
| 2.2.2 | Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика | |
| 2.2.3 | Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика | |
| 2.2.4 | Геотехнология, горные машины | |
| 2.2.5 | Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр | |
| 2.2.6 | Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр | |
| 2.2.7 | Литейное производство | |
| 2.2.8 | Материаловедение | |
| 2.2.9 | Материаловедение | |
| 2.2.10 | Материаловедение | |
| 2.2.11 | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов | |
| 2.2.12 | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов | |
| 2.2.13 | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов | |
| 2.2.14 | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов | |
| 2.2.15 | Металлургия черных, цветных и редких металлов | |
| 2.2.16 | Металлургия черных, цветных и редких металлов | |
| 2.2.17 | Металлургия черных, цветных и редких металлов | |
| 2.2.18 | Нанотехнологии и наноматериалы | |
| 2.2.19 | Нанотехнологии и наноматериалы | |
| 2.2.20 | Нанотехнологии и наноматериалы | |
| 2.2.21 | Обогащение полезных ископаемых | |
| 2.2.22 | Обработка металлов давлением | |
| 2.2.23 | Порошковая металлургия и композиционные материалы | |
| 2.2.24 | Порошковая металлургия и композиционные материалы | |
| 2.2.25 | Теоретические основы проектирования горнотехнических систем | |
| 2.2.26 | Технологии и машины обработки давлением | |
| 2.2.27 | Технологии и машины обработки давлением | |
| 2.2.28 | Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники | |
| 2.2.29 | Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники | |
| 2.2.30 | Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники | |
| 2.2.31 | Технология электрохимических процессов и защита от коррозии | |
| 2.2.32 | Физика конденсированного состояния | |
| 2.2.33 | Физика конденсированного состояния | |
| 2.2.34 | Физика конденсированного состояния | |
| 2.2.35 | Физика конденсированного состояния | |
| 2.2.36 | Физика конденсированного состояния | |
| 2.2.37 | Физика полупроводников | |
| 2.2.38 | Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ | |
| 2.2.39 | Электротехнические комплексы и системы | |
| 2.2.40 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук | |

| |
|---|
| А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях |
| Знать: |
| А-1-31 основные нормативные документы, учебные и справочные материалы, периодические издания в области электробезопасности |
| А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты |
| Уметь: |
| А-3-У1 анализировать сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ |
| А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата |
| Уметь: |
| А-2-У1 проводить научный эксперимент по выбранной методике |
| А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях |
| Уметь: |
| А-1-У1 проводить научный поиск современных методов и средств обеспечения безопасного применения электроэнергии на предприятиях минерально-сырьевого комплекса, формулировать выводы |
| А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты |
| Владеть: |
| А-3-В1 навыками и способами оформления и представления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ |
| А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата |
| Владеть: |
| А-2-В1 методами анализа результатов научного эксперимента |
| А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях |
| Владеть: |
| А-1-В1 навыками анализа научно-технической информации в области электробезопасности |

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 |
|-------------|---|----------------|-------|------------------------------------|--|------------|-----|--------------------|
| | Раздел 1. Классификация газо-паро-воздушных взрывчатых сред по воспламеняемости от электрических зарядов | | | | | | | |
| 1.1 | Классификация взрывчатых сред по группам: характеристики воспламеняемости и оценка воспламеняемости /Лек/ | 6 | 1 | А-1-31 А-2-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 1.2 | Искробезопасность и её характеристики /Лек/ | 6 | 1 | А-1-31 А-2-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 1.3 | Определение характеристик воспламеняемости (воспламеняющий ток, минимальная энергия зажигания) /Пр/ | 6 | 2 | А-1-У1 А-1-В1 А-2-У1 А-2-В1 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 | | | Р1 |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|--------------------------------|--|--|-----|----|
| 1.4 | Классификация газо-паро-воздушных взрывчатых сред по воспламеняемости от электрических зарядов /Ср/ | 6 | 8 | A-1-31 A-2-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 2. Условия образования взрывчатых смесей рудничных газов и пыли | | | | | | | |
| 2.1 | Источники образования взрывчатых газов; образование взрывчатых смесей при разложении изоляции внутри оболочек электрооборудования /Лек/ | 6 | 1 | A-1-31 A-2-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 2.2 | Условия воспламенения взрывчатых смесей в оболочках электрооборудования /Лек/ | 6 | 1 | A-1-31 A-2-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 2.3 | Причины взрывов газа и пыли /Пр/ | 6 | 2 | A-1-У1 A-1-В1 A-2-У1 A-2-В1 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 | | | Р2 |
| 2.4 | Условия образования взрывчатых смесей рудничных газов и пыли /Ср/ | 6 | 8 | A-1-31 A-2-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 3. Взрывозащищенность рудничного электрооборудования | | | | | | | |
| 3.1 | Принципы взрывозащиты, виды исполнения рудничного электрооборудования /Лек/ | 6 | 1 | A-1-31 A-2-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 3.2 | Возможность применения взрывозащищенного электрооборудования при наличии в смеси с метаном высших углеводородов /Лек/ | 6 | 1 | A-1-31 A-2-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 3.3 | Способы и средства предотвращения воспламенения разрядами статического электричества /Пр/ | 6 | 2 | A-1-У1 A-1-В1 A-2-У1 A-2-В1 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 | | | Р3 |
| 3.4 | Взрывозащищенность рудничного электрооборудования /Ср/ | 6 | 8 | A-1-31 A-2-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 4. Конструктивные особенности рудничного взрывозащищенного электрооборудования и кабелей | | | | | | | |
| 4.1 | Основные требования, предъявляемые к взрывозащищенному рудничному электрооборудованию /Лек/ | 6 | 1 | A-1-31 A-2-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|----|---|--|--|-----|----|
| 4.2 | Энергетическое отключение электрооборудования и горных машин /Лек/ | 6 | 1 | A-1-31 A-2-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 4.3 | Элементы конструкций и кабелей /Пр/ | 6 | 2 | A-1-У1 A-1-В1 A-2-У1 A-2-В1 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 | | | Р4 |
| 4.4 | Конструктивные особенности рудничного взрывозащищенного электрооборудования и кабелей /Ср/ | 6 | 8 | A-1-31 A-2-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| Раздел 5. Стандарты по электробезопасности и особенности эксплуатации электрических сетей с изолированной нейтралью | | | | | | | | |
| 5.1 | Основные нормативные документы в области электробезопасности /Лек/ | 6 | 1 | A-1-31 A-2-31 A-3-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 5.2 | Условия электробезопасности в электрических сетях с изолированной нейтралью источника питания /Лек/ | 6 | 1 | A-1-31 A-2-31 A-3-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 5.3 | Допустимые токи и напряжения прикосновения в различных электрических сетях. Сравнение электрических сетей с разными режимами нейтрали /Пр/ | 6 | 2 | A-1-У1 A-1-В1 A-2-У1 A-2-В1 A-3-У1 A-3-В1 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 | | | Р5 |
| 5.4 | Стандарты по электробезопасности и особенности эксплуатации электрических сетей с изолированной нейтралью /Ср/ | 6 | 10 | A-1-31 A-2-31 A-3-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| Раздел 6. Методы и устройства контроля параметров изоляции и токов утечки | | | | | | | | |
| 6.1 | Классификация методов контроля параметров изоляции и токов утечки /Лек/ | 6 | 2 | A-1-31 A-2-31 A-3-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 6.2 | Устройства контроля параметров изоляции в подземных горных выработках /Лек/ | 6 | 2 | A-1-31 A-2-31 A-3-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 6.3 | Математическое моделирование параметров изоляции и токов утечки в электрических сетях с изолированной нейтралью /Пр/ | 6 | 2 | A-1-У1 A-1-В1 A-2-У1 A-2-В1 A-3-У1 A-3-В1 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 | | | Р6 |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|----|---|--|--|-----|----|
| 6.4 | Методы и устройства контроля параметров изоляции и токов утечки /Ср/ | 6 | 10 | A-1-31 A-2-31 A-3-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| Раздел 7. Устройства защитного отключения | | | | | | | | |
| 7.1 | Классификация устройств защитного отключения (УЗО) /Лек/ | 6 | 2 | A-1-31 A-2-31 A-3-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 7.2 | Выбор УЗО в электрических сетях с различными режимами нейтрали /Пр/ | 6 | 2 | A-1-У1 A-1-В1 A-2-У1 A-2-В1 A-3-У1 A-3-В1 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 | | | Р7 |
| 7.3 | Устройства защитного отключения /Ср/ | 6 | 10 | A-1-31 A-2-31 A-3-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |
| Раздел 8. Обеспечение безопасной и эффективной работы электрических сетей | | | | | | | | |
| 8.1 | Меры защиты от поражения электрическим током при эксплуатации электротехнических комплексов и систем предприятий минерально-сырьевого комплекса /Лек/ | 6 | 1 | A-1-31 A-2-31 A-3-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 8.2 | Устройство заземляющей сети на поверхностных и подземных комплексах /Пр/ | 6 | 3 | A-1-У1 A-1-В1 A-2-У1 A-2-В1 A-3-У1 A-3-В1 | Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 | | | Р8 |
| 8.3 | Обеспечение безопасной и эффективной работы электрических сетей /Ср/ | 6 | 12 | A-1-31 A-2-31 A-3-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 | | | |

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 | Зачет | А-3-31;А-2-31;А-1-31 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Необходимость обеспечения взрывозащиты электрооборудования на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. 2. Состав атмосферы и классификация взрывчатых сред. 3. Искробезопасность и ее характеристики. 4. Условия образования взрывчатых смесей рудничных газов и пыли. 5. Условия воспламенения взрывчатых смесей внутри оболочек электрического оборудования. 6. Взрывчатость угольной пыли и причины взрывов газа и пыли. 7. Принципы взрывозащиты. 8. Виды исполнения рудничного электрооборудования. 9. Уровни и виды взрывозащиты рудничного электрооборудования. 10. Маркировка рудничного электрооборудования. 11. Основные требования, предъявляемые к взрывозащищенному электрооборудованию. 12. Элементы конструкций взрывозащищенного электрооборудования и кабелей. 13. Нормативные документы в области электробезопасности. 14. Классификация электрических сетей по уровню электробезопасности. 15. Конструктивные особенности и устройство электрических сетей с различными режимами нейтрали источника питания. 16. Действие электрического тока на организм человека. 17. Условия электробезопасности в электрических сетях с различными режимами нейтрали. 18. Классификация методов контроля параметров изоляции и токов утечки. 19. Особенности методов контроля параметров изоляции на переменном измерительном токе. 20. Контроль параметров изоляции на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. 21. Математическое моделирование параметров изоляции и токов утечки. 22. Классификация устройств защитного отключения. 23. Устройство УЗО, применяемое в электрической сети с глухозаземленной нейтралью источника питания. 24. Принцип работы УЗО, применяемое в электрической сети с изолированной нейтралью источника питания. 25. Метры защиты от поражения электрическим током. 26. Устройство заземляющей сети в подземных горных выработках. 27. Защитное зануление и уравнивание потенциалов. 28. Устройство карьерной заземляющей сети. |
|-----|-------|----------------------|--|

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 |
|------------|---|------------------------------------|---|
| Р1 | Определение характеристик воспламенимости (воспламеняющий ток, минимальная энергия зажигания) | А-2-У1;А-2-В1;А-1-У1;А-1-В1 | Расчет характеристик воспламенимости (воспламеняющий ток, минимальная энергия зажигания) |
| Р2 | Причины взрывов газа и пыли | А-2-У1;А-2-В1;А-1-У1;А-1-В1 | Классификация причин взрывов газа и пыли, анализ их распределения по видам |
| Р3 | Способы и средства предотвращения воспламенения разрядами статического электричества | А-2-У1;А-2-В1;А-1-У1;А-1-В1 | Изучение способов и средств предотвращения воспламенения разрядами статического электричества |
| Р4 | Элементы конструкций и кабелей | А-2-У1;А-2-В1;А-1-У1;А-1-В1 | Расчет элементов конструкций и кабелей |

| | | | |
|----|---|---|--|
| P5 | Допустимые токи и напряжения прикосновения в различных электрических сетях. Сравнение электрических сетей с разными режимами нейтрали | A-2-У1;A-2-В1;A-1-У1;A-1-В1;A-3-У1;A-3-В1 | Расчет допустимых токов и напряжений прикосновения в различных электрических сетях. Сравнение электрических сетей с разными режимами нейтрали |
| P6 | Математическое моделирование параметров изоляции и токов утечки в электрических сетях с изолированной нейтралью | A-2-У1;A-2-В1;A-1-У1;A-1-В1;A-3-У1;A-3-В1 | Математическое моделирование параметров изоляции и токов утечки в электрических сетях с изолированной нейтралью, анализ полученных результатов |
| P7 | Выбор УЗО в электрических сетях с различными режимами нейтрали | A-2-У1;A-2-В1;A-1-У1;A-1-В1;A-3-У1;A-3-В1 | Расчет и выбор УЗО в электрических сетях с различными режимами нейтрали |
| P8 | Устройство заземляющей сети на поверхностных и подземных комплексах | A-3-У1;A-3-В1;A-2-У1;A-2-В1;A-1-У1;A-1-В1 | Расчет заземляющей сети на поверхностных и подземных комплексах |

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

Билет состоит из 3-х теоретических вопросов.

Пример билета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

"Утверждаю"

Зав. кафедрой ЭЭП

проф., д. т. н. А. В. Ляхомский

__ . __ .20__

Дисциплина "Обеспечение безопасного применения электроэнергии на предприятиях минерально-сырьевого комплекса"

Билет для экзамена № 1

1. Состав атмосферы и классификация взрывчатых сред. (A-1 -31, A-2 -31)
2. Защитное зануление и уравнивание потенциалов. (A-1 -31, A-2 -31, A-3 -31)
3. Принципы взрывозащиты. (A-1 -31, A-2 -31)

Преподаватель:

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

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.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|---|------------------|-----------------------|
| Л1.1 | Ляхомский А. В., Плащанский Л. А., Чеботаев Н. И., др., Пучков Л. А., Пивняк Г. Г. | Электрификация горного производства. В 2 т. Т. 1: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МГГУ, 2007 |
| Л1.2 | Ляхомский А. В., Плащанский Л. А., Чеботаев Н. И., др., Пучков Л. А., Пивняк Г. Г. | Электрификация горного производства. В 2 т. Т. 2: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МГГУ, 2007 |
| Л1.3 | Цапенко Е. Ф., Шкундин С. З. | Электробезопасность на горных предприятиях: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Электроснабжение" напр. подготовки диплом. спец. "Электроэнергетика" | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МГГУ, 2001 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|--|------------------------|--|
| Л2.1 | Маслов В. В., Мустафаев Х. М. | Электробезопасность: лабораторный практикум: практикум | Электронная библиотека | Москва, Берлин: Директ- Медиа, 2015 |
| Л2.2 | Маслов В. В., Мустафаев Х. М. | Электробезопасность: практикум | Электронная библиотека | Москва, Берлин: Директ- Медиа, 2015 |
| Л2.3 | Монаков В. К., Кудрявцев Д. Ю. | Электробезопасность: теория и практика: монография | Электронная библиотека | Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2017 |
| Л2.4 | Антонов В. Ф., Ахмедов Ш. Ш., Волотковский С. А., др., Дегтярев В. В., Серов В. И., Цепелинский Г. Ю. | Справочник по электроустановкам угольных предприятий. Электроустановки угольных шахт: справочник | Библиотека МИСиС | М.: Недра, 1988 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|-------------------------------|--|------------------------|-------------------|
| Л3.1 | Петров Геннадий Михайлович | Электробезопасность на горных предприятиях (N 2835): учеб. пособие | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2016 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|---|--|
| Э1 | ЭБС "Лань" | https://e.lanbook.com |
| Э2 | ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир | www.sciencedirect.com |
| Э3 | Scopus - единая реферативная база данных научных публикаций | www.scopus.com |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|------------------|
| П.1 | Microsoft Office |
| П.2 | Консультант Плюс |

| | |
|-----|------------|
| П.3 | Garant.ru |
| П.4 | MS Teams |
| П.5 | MATLAB |
| П.6 | MATCAD |
| П.7 | LMS Canvas |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

| | |
|-----|--|
| И.1 | ЭБС "Лань" (https://e.lanbook.com) |
| И.2 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru) |
| И.3 | ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир (www.sciencedirect.com) |
| И.4 | Scopus - единая реферативная база данных научных публикаций (www.scopus.com) |

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 |
| Л-709 | Лаборатория | доска, комплект учебной мебели, стенды "Электрификация подземных горных работ компании "Шела" |
| Л-713а | Учебная аудитория | стационарные компьютеры 4 шт., набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Подготовка к практическим или лабораторным занятиям

Подготовку к каждому практическому или лабораторному занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического или лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим или лабораторным занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Аудиторное время включает:

1. Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций. Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы. Самостоятельное изучение практического материала планируется из расчета 0,3 ч на 1 ч лекции.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических и лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они

обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Перечень лабораторных и практических работ, а также список учебных и методических пособий для этих работ вывешивается в лаборатории и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по лабораторным и практическим занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).