

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский технологический
университет «МИСиС»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по дополнительному образованию

В.Л. Петров

2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Производственная и энергетическая безопасность»

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: вводный

Возраст обучающихся 14 - 18 лет

Срок реализации: 24 академических часа

Составитель (разработчик):

А.М. Меркулова

к.т.н., доцент

А.Г. Кутепов

к.т.н., доцент

г. Москва

2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебный (тематический) план	5
3.	Содержание учебного (тематического) плана	6
4.	Формы аттестации и контроля	7
5.	Организационно-педагогические условия реализации программы	9
6.	Список литературы	10

1. Пояснительная записка

Характеристика дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Производственная и энергетическая безопасность» (далее - Программа) реализуется Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (далее – НИТУ «МИСиС», Университет). Программа разработана и утверждена в соответствии с Уставом НИТУ «МИСиС» с целью формирования у школьников позитивного восприятия инженерных специальностей.

Направленность программы - техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к вопросам обеспечения безопасности при осуществлении трудовой деятельности.

Уровень освоения – вводный. Программа призвана в простых терминах и на понятном языке донести обучающимся основы обеспечения комфортных и безопасных условий труда, познакомить с современными средствами защиты человека от опасностей, зародить наблюдательность в познании мира как важное качество современного ученого.

Новизна программы заключается в том, что подобных программ технической направленности с совокупным использованием принципов физиологии, охраны труда, физики и электротехники в образовательных организациях не представлено.

Актуальность программы. Расширение кругозора и накопление знаний в области обеспечения безопасности человека в современном мире необходимо с раннего возраста. Современный темп развития техники и технологий связан с появлением новых опасностей и необходимостью разработки средств обеспечения безопасной среды. Актуальная задача данной программы – зародить интерес к вопросам безопасности как к приоритетным задачам общества с целью формирования будущего поколения инженеров.

Педагогическая целесообразность. Каждый обучающийся получает основные представления об опасных и вредных факторах производственной среды, их воздействии на организм человека и современных способах защиты, представления о работе промышленного электрооборудования, его конструкциях, блоках защиты от утечек и поражения электрическим током, об основах «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), а также практические навыки работы с приборами и установками: асинхронным динамическим психрометром, анемометром, шаровым термометром, люксметром-пульсметром, измерителем плотности теплового потока и измерителем электромагнитного поля, комплектной трансформаторной подстанцией, реле утечки тока, автоматическими выключателями промышленного исполнения, пускателями, блоками управления, контроля и сигнализации, осветительными аппаратами.

Слушатель, освоивший образовательную программу, будет обладать следующими компетенциями:

- Коммуникация и работа в команде: способность эффективно осуществлять обмен информацией и решать задачи межличностного взаимодействия в группе обучающихся, в обществе в целом; способность работать индивидуально и в качестве члена команды.

- Непрерывное образование: демонстрация способности к самоорганизации и самообразованию, непрерывному самосовершенствованию.

– Практика: демонстрировать практические навыки для решения задач и реализации проектов в области, соответствующей будущему профилю подготовки.

Цель и задачи Программы

Цель – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области измерения факторов производственной среды и оценки эффективности технических мер при защите от них, в области обеспечения электрической безопасности промышленных предприятий.

Задачи

Обучающие:

- знакомство обучающихся с основами охраны труда на производстве;
- знакомство с приборами и методиками измерения опасных и вредных факторов, нормативными документами;
- знакомство с защитными устройствами от поражения электрическим током в промышленных установках;
- знакомство с основными принципами и методами защиты человека на производстве;
- формирование устойчивой мотивации к дальнейшему изучению исследуемых объектов;

Развивающие:

- обучение аргументированно отстаивать свою точку зрения, принимать решения, думать аналитически, творчески представлять свои идеи не только посредством речи, но и посредством иллюстраций, схем и др.;
- формирование практических навыков работы с измерительными приборами и электрическими установками;
- развитие творческого и инженерного мышления;
- овладение навыками анализа и исследования устройства оборудования;
- развитие психофизиологических качеств обучающихся: памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- помощь в определении индивидуального вектора развития в перспективных профессиях ближайшего будущего с учетом приоритетности вопросов безопасности.

Воспитательные:

- формирование культуры безопасности;
- формирование умения работать в команде, вести дискуссию и корректно отстаивать свое мнение;
- формирование профессионально значимых и личностных качеств: чувства общественного долга, трудолюбия, коллективизма, организованности, дисциплинированности;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе.

Отличительной особенностью программы является то, что она реализуется в короткие сроки за счёт нестандартных методов изучения материала, простого объяснения сложных явлений и междисциплинарных связей физики, электротехники, математики, биологии и охраны труда. Это поддерживает высокую мотивацию обучающихся и результативность занятий.

Категория обучающихся

Возраст обучающихся: 14-18 лет.

Сроки реализации: 24 академических часа.

Формы и режим занятий

Формы проведения занятий: практические, лабораторные занятия и мастер-классы.

Формы организации деятельности: групповые и индивидуально-групповые, реализация занятий осуществляется преподавателями кафедр, самостоятельная работа и взаимодействие с преподавателем - через платформу LMS Canvas.

Наполняемость группы: не более 20 человек.

Режим занятий: 1 занятие в неделю по 3 академических часа.

Ожидаемые результаты

В результате освоения программы обучающиеся будут знать:

- основные понятия об опасных и вредных факторах на производстве, их влиянии на человека и его работоспособность;
- принципы нормирования опасных и вредных факторов, классы условий труда;
- принципы, методы и средства защиты от производственных опасностей;
- гарантии и компенсации за работы во вредных условиях труда;
- устройство и назначение комплектной трансформаторной подстанции;
- основы правил устройства электроустановок;
- устройство и порядок работы промышленных автоматических выключателей и пускателей;
- понимание устройства освещения промышленных объектов;

будут уметь:

- работать с нормативными документами;
- производить измерения факторов производственной среды;
- рассчитывать эффективность защитных мероприятий;
- работать с защитными устройствами электроустановок;
- составлять электрические схемы.

2. Учебный (тематический) план

№ п/п	Раздел / Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практическая работа	
1	Основы производственной безопасности: опасные и вредные факторы, их влияние на здоровье и работоспособность человека. Лабораторная работа «Исследование защиты от сверхвысокочастотного излучения».	3	1	2	Лабораторная работа
2	Источники питания для промышленного строительства. Обеспечение безопасной работы в условиях промышленного предприятия. Лабораторная работа «Ввод в работу комплектной трансформаторной	3	0	3	Лабораторная работа

	подстанции КТП-РН-6/0,4(0,69)».				
3	Методы и средства обеспечения безопасности. Эффективность мер защиты. Лабораторная работа «Исследование защиты от тепловых излучений».	3	1	2	Лабораторная работа
4	Защита сетей и электроустановок от токов короткого замыкания и перегрузок. Лабораторная работа «Испытание промышленных автоматических выключателей типа ВР»	3	1	2	Лабораторная работа
5	Понятие комфорта. Создание комфортной производственной среды. Лабораторная работа «Искусственное и естественное освещение».	3	1	2	Лабораторная работа
6	Пускозащитная аппаратура. Комплексная защита подключаемого электрооборудования. Лабораторная работа «Испытание промышленных пускателей типа ПР».	3	0	3	Лабораторная работа
7	Специальная оценка рабочих мест по условиям труда. Классы условий труда. Гарантии и компенсации за работу во вредных условиях. Лабораторная работа «Исследование метеорологических условий в производственных помещениях».	3	1	2	Лабораторная работа
8	Освещение (аварийное и рабочее) в условиях промышленного предприятия. Лабораторная работа «Функциональные возможности осветительного аппарата АОШ».	3	1	2	Лабораторная работа
Итоговая аттестация проводится на основании совокупности выполненных промежуточных практических работ.					
Итого		24	6	18	

3. Содержание учебного (тематического)

1. Основы производственной безопасности: опасные и вредные факторы, их влияние на здоровье и работоспособность человека

1. *Теория (1 а.ч.)* Основные понятия в области безопасности. Классификация опасных и вредных факторов. Воздействие производственных факторов на организм человека и его трудоспособность.

2. *Практика (2 а.ч.)* Выполнение лабораторной работы «Исследование защиты от сверхвысокочастотного излучения» и знакомство с лабораториями кафедр техносферной безопасности и энергетики и энергоэффективности горной промышленности НИТУ «МИСиС», инструктаж по охране труда: как действовать при пожаре и в других экстренных случаях, изучение воздействия на человека сверхвысокочастотного излучения, его источники и

характеристики, меры защиты.

Практические навыки:

- регистрация на электронные курсы в LMS Canvas,
- работа с измерителем электромагнитных полей,
- измерение параметров электромагнитного поля,
- работа с нормативной документацией,
- расчет эффективности различных мер защиты.

Планируемые результаты: понимание понятия и классификации опасных и вредных факторов, знание опасности электромагнитных излучений для человека и способов защиты от них, навык измерения электромагнитного поля, умение рассчитывать эффективность защитных экранов, понимание принципов нормирования электромагнитных излучений.

2. Источники питания для промышленного строительства. Обеспечение безопасной работы в условиях промышленного предприятия

1. Практика (3 а.ч.) Интерактив- Основные источники питания для промышленного строительства. Безопасность в условиях промышленного предприятия. Выполнение лабораторной работы «Ввод в работу комплектной трансформаторной подстанции КТП-РН-6/0,4(0,69)», знакомство с устройством и назначением комплектной трансформаторной подстанции, правилами устройства электроустановок и порядком проверки защит от токов короткого замыкания и перегрузок.

Практические навыки:

- ввод в работу источника питания,
- работа с реле утечки тока,
- составление схемы комплектной трансформаторной подстанции.

Планируемые результаты: понимание основ правил устройства электроустановок, устройства источника питания на производстве, устройства блоков защиты, получение навыков в составлении электрических схем.

3. Методы и средства обеспечения безопасности. Эффективность мер защиты работы в условиях промышленного предприятия

1. Теория (1 а.ч.) Общие принципы, методы и средства обеспечения безопасности, эффективность различных мероприятий.

2. Практика (2 а.ч.) Выполнение лабораторной работы «Исследование защиты от тепловых излучений». Изучение особенностей воздействия на человека тепловых излучений, ознакомились с основными источниками и характеристики таких излучений, мерами защиты от них.

Практические навыки:

- работа с измерителем плотности теплового потока,
- измерение плотности теплового потока и температуры поверхности,
- работа с нормативной документацией,
- расчет эффективности различных мер защиты.

Планируемые результаты: знание принципов, методов и средств обеспечения безопасности, понимание опасности тепловых излучений для человека, знание способов защиты от них, приобретение навыков измерения плотности теплового потока и температуры поверхности, умение рассчитывать эффективность защитных экранов и понимание принципов нормирования теплового излучения.

Модуль 4. Защита сетей и электроустановок от токов короткого замыкания и перегрузок.

1. Теория (1 а.ч.) Устройство и назначение выключателя типа ВР, типы исполнения выключателей по виду управления. Виды защит.

2. Практика (2 а.ч.) Лабораторная работа «Испытание промышленных автоматических выключателей типа ВР».

Практические навыки:

- исследование устройства выключателя,
- настройка защиты от перегрузки,
- настройка защиты от тока короткого замыкания.

Планируемые результаты: понимание устройства автоматического выключателя, приобретение навыка настройки защит выключателя, навыков в составлении электрических схем.

Модуль 5. Понятие комфорта. Создание комфортной производственной среды.

1. Теория (1 а.ч.) Понятие комфорта, оптимальных и допустимых условий труда.

2. Практика (2 а.ч.) Лабораторная работа «Искусственное и естественное освещение».

Практические навыки:

- работа с люксметром-пульсметром,
- измерение освещенности и коэффициента пульсации различных источников света,
- работа с нормативной документацией,
- моделирование и наблюдение стробоскопического эффекта.

Планируемые результаты: понимание различий оптимальных и допустимых условий, знание способов проектирования освещения, приобретение навыков измерения освещенности и коэффициента пульсации, понимание принципов нормирования освещения.

Модуль 6. Пускозащитная аппаратура. Комплексная защита подключаемого электрооборудования.

1. Практика (3 а.ч.) Демонстрация оборудования. Устройство и назначение пускателя типа ПР. Устройство панели сигнализации и управления. Виды защит. Лабораторная работа «Испытание промышленных пускателей типа ПР».

Практические навыки:

- управление пускателем,
- проверка работы пускателя с электрооборудованием.

Планируемые результаты: понимание устройства пускателя, приобретение навыка управления пускателем и навыков в составлении электрических схем.

Модуль 7. Специальная оценка рабочих мест по условиям труда. Классы условий труда. Гарантии и компенсации за работу во вредных условиях.

1. Теория (1 а.ч.) Классы условий труда. Специальная оценка рабочих мест по условиям труда. Гарантии и компенсации работникам за работу во вредных условиях.

2. Практика (2 а.ч.) Лабораторная работа «Исследование метеорологических условий в производственных помещениях».

Практические навыки:

- работа с анемометрами, термометрами, психрометрами, метеометрами,
- работа с нормативными документами.

Планируемые результаты: ознакомление с порядком установления классов условий труда, гарантиями и компенсациями за вредные условия труда, понимание принципов и порядка измерения и нормирования параметров микроклимата.

Модуль 8. Освещение (аварийное и рабочее) в условиях промышленного предприятия.

1. Теория (1 а.ч.) Устройство и назначение осветительного аппарата АОШ. Устройство блока управления, контроля и сигнализации.

2. Практика (2 а.ч.) Лабораторная работа «Функциональные возможности осветительного аппарата АОШ».

Практические навыки:

- исследование устройства электрической схемы осветительного аппарата,
- проверка работоспособности защит,
- пуск осветительного агрегата.

Планируемые результаты: понимание устройства освещения промышленных объектов, устройств защит при освещении объектов, приобретение навыков в составлении электрических схем.

4. Формы аттестации и контроля

Виды контроля. В образовательном процессе используются следующие методы контроля усвоения учащимися учебного материала:

Текущий контроль. Проводится с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования учащихся не отвлекаться. Для реализации текущего контроля в процессе теоретического материала педагог обращается к учащимся с вопросами и дает короткие задания, в процессе практических занятий по итогам каждой темы обучающийся выполняет практические задания.

Итоговый контроль. Проводится на основании совокупности выполненных практических работ текущего контроля.

Форма итоговой аттестации – зачет на основании совокупности выполненных работ текущего контроля.

Оценивание: зачтено/не зачтено.

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

Методическое обеспечение программы

Методы обучения, используемые в программе: словесные (устное объяснение материала, дискуссия); наглядные (нормативные документы, методические материалы, дополнительные материалы в LMS Canvas), практические (работа с приборами и установками, измерения, расчеты), аналитические.

Организационно-педагогические ресурсы

Специализированные лаборатории и классы, основные установки и стенды

Площадки:

- 1) лаборатория кафедры техносферной безопасности НИТУ «МИСиС»
Адрес: Москва, Ленинский проспект, д. 6, корпус А, блок Б, В-758, В-756 и В-754 (Горный институт НИТУ «МИСиС»);
- 2) лаборатория кафедры энергетики и энергоэффективности горной промышленности НИТУ «МИСиС»
Адрес: Москва, Ленинский проспект, д. 6, корпус Л, Л-709 (Горный институт НИТУ «МИСиС»).

Оборудование и программное обеспечение:

- 1) ПЭВМ по количеству учащихся. Минимальные системные требования:
 - ОС Windows XP (и выше)
 - ОЗУ не менее 1024 Мб.
- 2) Лабораторные установки «Исследование защиты от сверхвысокочастотного излучения», «Исследование защиты от тепловых излучений», «Искусственное и естественное освещение», «Исследование метеорологических условий в производственных помещениях».

3) Лабораторные установки «Комплектные трансформаторные подстанции типа КТП-РН-6/0,4(0,69)», «Выключатели автоматические типа ВР», «Пускатели типа ПР», «Аппараты осветительные типа АОШ».

Кадровое обеспечение программы

Реализаторы программы:

Кутепов Антон Григорьевич – к.т.н., доцент кафедры энергетики и энергоэффективности горной промышленности;

Меркулова Анна Михайловна – к.т.н., доцент кафедры техносферной безопасности;

Фирсова Виктория Михайловна – зав. лабораторией «Безопасность жизнедеятельности» кафедры техносферной безопасности, ассистент.

6. Список литературы

1. Практикум по производственной и энергетической безопасности (Технологическое направление) (№ 4300) [Электронный ресурс] : практикум / А. Г. Кутепов, А. М. Меркулова. – Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2020. – 44 с.
2. Безопасность жизнедеятельности / Учебник под ред. Б.С. Мاستрюкова. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.
3. Безопасность жизнедеятельности (№ 3117) [Электронный ресурс] : лаб. практикум / О. М. Зиновьева, Б. С. Мастрюков, А. М. Меркулова, др. – Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2017. – 179 с.
4. Безопасность жизнедеятельности (№ 3257) [Электронный ресурс] : лаб. практикум / О. М. Зиновьева, Л. А. Лысов, А. М. Меркулова, др. – Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2018. – 150 с.
5. Онлайн курс «Безопасность жизнедеятельности» на национальной платформе «Открытое образование» <https://openedu.ru/course/misis/SAFETY/>
6. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. – М.: ЗАО «Энергосервис», 2002. -280 с.
7. Правила эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП). – СПб.: Издательство ДЕАН, 2000. – 253 с.
8. Петров Г.М. Электрификация объектов при строительстве городских подземных сооружений, 2001. – 182 с,