

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1162545	Электрооборудование промышленных предприятий

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Системный инжиниринг и цифровое проектирование	Код ОП 1. 07-29.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника; 2. Инженерные науки	Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.02; 2. 07-29.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Метельков Владимир Павлович	доктор технических наук, доцент	Профессор	электропривода и автоматизации промышленных установок
2	Фризен Василий Эдуардович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Электрооборудование промышленных предприятий**

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Электрооборудование промышленных предприятий» посвящена формированию у студентов необходимых знаний о классификации, принципах действия, рабочих процессах, устройстве, характеристиках типового промышленного электрооборудования.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Электрооборудование промышленных предприятий	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Дополнительные главы теоретических основ электротехники2. Основы электропривода3. Инженерные основы производства
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Электрооборудование промышленных предприятий	ПК-14 - Способен выявлять причины производственных потерь, дефектов, неисправностей и иных негативных факторов в основном технологическом процессе производства, и	З-2 - Привести примеры причин производственных потерь, дефектов или неисправностей в основном технологическом процессе производства З-3 - Перечислить параметры оборудования и продукции, позволяющие сделать вывод о наличии потерь, дефектов и неисправностей

	<p>предлагать пути их устранения за счет рационализации систем автоматизированного управления</p>	<p>У-2 - Устанавливать зависимость между параметрами оборудования и продукции и возможными причинами производственных потерь, дефектов или неисправностей в основном технологическом процессе производства</p>
	<p>ПК-18 - Способен проводить предпроектные исследования электрооборудования промышленных предприятий и решать задачи автоматизации управления этим оборудованием с использованием методов информационного моделирования</p>	<p>З-3 - Изложить последовательность проведения предпроектных исследований электрооборудования промышленных предприятий</p> <p>У-3 - Обосновывать необходимость проектирования систем автоматизированного управления на основе анализа результатов предпроектных исследований электрооборудования промышленных предприятий</p> <p>П-2 - Выполнять задания по предпроектному исследованию электрооборудования промышленных предприятий и на основе полученных результатов составлять технические задания на проектирование систем автоматизированного управления с учетом нормативных требований</p>
	<p>ПК-19 - Способен проводить расчеты параметров и режимов электрооборудования с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов</p>	<p>З-1 - Характеризовать методики выбора и расчета типового электрооборудования промышленных предприятий</p> <p>З-2 - Сделать обзор методов расчета параметров и режимов электрооборудования</p> <p>З-3 - Характеризовать свойства конструкционных и электротехнических материалов и раскрыть их влияние на параметры электрооборудования</p> <p>У-1 - Осуществлять выбор электрооборудования с учетом режимов его работы и конструктивных особенностей</p> <p>У-2 - Осуществлять обоснованный выбор конструкционных и электротехнических материалов</p> <p>У-3 - Определять методы расчета и технические средства для измерения параметров электрооборудования и процессов в них</p>

		П-1 - Иметь практический опыт выполнения расчетов и проектирования типового электрооборудования промышленных предприятий с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов, используя методы расчета параметров и режимов электрооборудования
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в **очной** формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электрооборудование промышленных
предприятий

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Метельков Владимир Павлович	доктор технических наук, доцент	Профессор	электропривода и автоматизации промышленных установок
2	Фризен Василий Эдуардович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электротехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа
«Цифровое производство»

Протокол № 4 от 12.01.2024 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Фризен Василий Эдуардович, Заведующий кафедрой, электротехники

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Электрооборудование и его классификация	Электроприемники, применяемые в промышленных установках. Классификация устройств передачи и распределения электроэнергии. Классификация электроприемников по типу преобразования электроэнергии, принцип преобразования электроэнергии в каждом классе, к.п.д.
2	Электрические сети промышленных предприятий	Типовые схемы распределительных сетей промышленных предприятий. Воздушные линии. Оборудование воздушных линий. Система СИП (самонесущие изолированные провода) Кабельные линии. Кабельная продукция. Способы прокладки кабелей на территории предприятия. Шинопроводы. Оборудование магистральных, распределительных и осветительных шинопроводов. Электропроводки. Выбор типа и сечения линии электропередачи. Выбор сечения проводников. Расчет электрических нагрузок и выбор проводников по нагреву. Проверка по экономической плотности тока. Проверка проводников по допустимому отклонению напряжения. Проверка проводников по допустимой механической нагрузке в нормальном режиме работы. Расчет параметров коротких замыканий (КЗ). Проверка проводников на термическое действие КЗ.
3	Защита электрических линий и приемников электроэнергии	Корпуса электрооборудования. Классы защиты электрооборудования. Защита от сверхтоков. Защита плавкими предохранителями. Защита автоматическими выключателями. Проверка электрических аппаратов на коммутационную

		способность. Устройства защитного отключения. Защитное заземление. Молниезащита и защита от волновых перенапряжений. Внешняя молниезащита зданий и сооружений. Внутренняя молниезащита.
4	Модульное оборудование и коммутационная аппаратура	Контакторы, пускатели, разъединители и другое коммутационное оборудование высокого и низкого напряжения. Защита электрических двигателей. Дополнительное модульное оборудование.
5	Компенсация реактивной мощности	Компенсирующие устройства. Выбор компенсирующего устройства для электрических сетей с малым содержанием высших гармонических составляющих напряжения в сети. Влияние силовых преобразователей на систему электроснабжения. Оценка изменения гармонического состава напряжения после включения компенсирующих конденсаторов. Расчет фильтро-компенсирующих устройств.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность	Технология образования в сотрудничестве Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-18 - Способен проводить предпроектные исследования электрооборудования промышленных предприятий и решать задачи автоматизации управления этим оборудованием с использованием методов информационного моделирования	П-2 - Выполнять задания по предпроектному исследованию электрооборудования промышленных предприятий и на основе полученных результатов составлять технические задания на проектирование систем автоматизированного управления с учетом нормативных требований

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрооборудование промышленных предприятий

Электронные ресурсы (издания)

1. , Соколова, В. Н., Цицорин, А. Н.; Энергоснабжение и электрооборудование промышленных предприятий: методические указания к выполнению расчетно-графической работы : методическое пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439137> (Электронное издание)
2. Кузнецов, А. Ю.; Электропривод и электрооборудование : учебное пособие. 1. Регулирование асинхронного электропривода в сельском хозяйстве; Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230473> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Фризен, В. Э., Сарапулов, Ф. Н.; Расчет и выбор электрооборудования низковольтных распределительных сетей промышленных предприятий : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника .; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (10 экз.)
2. Капунцов, Ю. Д., Елисеев, В. А., Ильяшенко, Л. А., Соколов, М. М.; Электрооборудование и электропривод промышленных установок : Учебник для энерг. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 1979 (3 экз.)
3. Быстрицкий, Г. Ф.; Энергосиловое оборудование промышленных предприятий : Учеб. пособие для студентов вузов и сред. проф. образования.; Академия, Москва; 2003 (10 экз.)
4. Кудрин, Б. И.; Электроснабжение промышленных предприятий : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Минск; 1988 (6 экз.)
5. , Крючков, И. П., Неклепаев, Б. Н., Старшинов, В. А., Пираторов, М. В., Гусев, Ю. Г.; Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Электр. станции", "Электроэнергет. системы и сети", "Электроснабжение", "Релейная защита и автоматизация электроэнергет. систем" направления подгот. дипломир. специалистов "Электроэнергетика".; Академия, Москва; 2005 (54 экз.)
6. Маньков, В. Д., Заграничный, С. Ф.; Справочно-методическое пособие по изучению и применению СП 31-110-2003 Свода правил по проектированию и строительству "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий" (с дополнительными нормативными, справочными и методическими материалами : введ. взамен ВСН 59-88 "Ведомств. строит. нормы. Электрооборудование жилых и обществ. зданий. Нормы проектирования" постановлением Госстроя России N 194 от 26 окт. 2003 г.); Электро Сервис, Москва; 2007 (1 экз.)
7. Рекус, Г. Г.; Электрооборудование производств : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по неэлектротехн. специальностям направлений подгот. дипломир. специалистов в обл. техники и технологии.; Высшая школа, Москва; 2005 (55 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1) eLibrary <http://elibrary.ru/>
- 2) Scopus <http://www.scopus.com/>
- 3) Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
- 4) EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>

5) ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>

6) Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/ook.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1) Поисковая система Google <https://www.google.com/>

2) Поисковая система Yandex <https://yandex.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрооборудование промышленных предприятий

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES