

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
1164738	Цифровые технологии в системах управления энергетикой предприятия

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Автоматизация технологических процессов и электроснабжения промышленных предприятий	Код ОП 1. 13.04.02/33.10
Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фризен Василий Эдуардович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Цифровые технологии в системах управления энергетикой предприятия**

1.1. Аннотация содержания модуля

Задачей модуля является формирование компетенций в области использования цифровых и информационных технологий в энергетике, установления закономерностей и изучение процессов функционирования информационной среды в энергетических системах, а также формирование целостного представления о цифровых и информационных подходах в энергетической отрасли.

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	Цифровые технологии в системах управления энергетикой предприятия	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Энергетические системы предприятия2. Автоматизация технологических процессов3. Объекты автоматизации производства4. Автоматизированные системы электроснабжения

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
Цифровые технологии в системах управления энергетикой	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать	3-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций

<p>предприятия</p>	<p>стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов</p>
	<p>УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>З-1 - Формулировать этические и правовые нормы межкультурного взаимодействия и основные принципы организации деловых контактов с учетом национальных, социокультурных особенностей</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание механизмов формирования условий психологически безопасной среды в межкультурном взаимодействии с учетом разнообразия культур</p> <p>У-1 - Оценивать ситуацию в процессе межкультурного взаимодействия, выбирать эффективные формы межличностных взаимодействий с учетом национальных, социокультурных особенностей и этических и правовых норм</p> <p>У-2 - Оценивать условия психологически безопасной среды межкультурного взаимодействия и определять необходимость их корректировки с учетом разнообразия культур</p> <p>П-1 - Моделировать продуктивные формы и оптимальные условия психологически-безопасной среды межкультурного взаимодействия на основе анализа национального и социокультурного разнообразия профессиональной среды с учетом правовых и этических норм</p> <p>Д-1 - Проявлять толерантность в процессе межкультурного взаимодействия</p>

		<p>Д-2 - Принимать компромиссные решения в нестандартных ситуациях межкультурного взаимодействия</p>
	<p>УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств</p>	<p>З-1 - Объяснять порядок и принципы планирования собственной профессиональной траектории с учетом тенденций развития рынка труда и общества и цифровых технологий</p> <p>З-2 - Излагать методы самооценки личности и эффективные стратегии (техники) личностного роста, профессионального и карьерного развития</p> <p>З-3 - Демонстрировать понимание способов совершенствования собственной деятельности и профессионального развития, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>У-1 - Оценивать личностные и профессиональные качества, особенности характера, определять направления личностного роста, прогнозировать развитие в профессиональной деятельности, используя методы самодиагностики и цифровые средства</p> <p>У-2 - Определять приоритеты собственной деятельности и выбирать эффективные способы ее совершенствования, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>П-1 - Разрабатывать программу своего профессионального и карьерного развития, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>П-2 - Формулировать приоритеты и эффективные способы совершенствования профессиональной деятельности на основе анализа личностных, психофизиологических и других ресурсов</p> <p>П-3 - Осуществлять самооценку, используя рефлексивные методы, формулировать цели саморазвития и составлять план действий для их достижения на основе стратегии (техники) личностного роста и профессионального развития</p>

		<p>Д-1 - Проявлять целеустремленность, социальную ответственность</p> <p>Д-2 - Демонстрировать стремление к самосовершенствованию и личностному росту</p>
<p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет</p> <p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных организации от мошенников и вредоносного ПО</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-1 - Обосновать выбор технических и программных средств защиты персональных данных и данных организации при работе с информационными системами на основе анализа потенциальных и реальных угроз безопасности информации</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>	
<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований,</p>	<p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p>	

	<p>проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	
	<p>ПК-1 - Способен создавать и анализировать модели систем электроснабжения и их элементов с целью анализа их свойств и прогноза состояния</p>	<p>З-1 - Характеризовать информацию об элементах систем электроснабжения, необходимую для создания их моделей, в том числе расчётных.</p> <p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций.</p> <p>У-1 - Соотносить исходные параметры электрических схем систем электроснабжения и расчётные модели этих систем.</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов.</p> <p>П-2 - Анализировать свойства систем электроснабжения и отдельных её элементов на основе созданных моделей и сделать выводы.</p> <p>П-3 - Прогнозировать состояние элементов систем электроснабжения на основе созданных моделей и представить прогноз.</p>
	<p>ПК-2 - Способен контролировать и оценивать допустимость режимов работы системы электроснабжения для выявления их соответствия технико-экономическим требованиям</p>	<p>З-3 - Описывать характеристики и режимы работы потребителей электроэнергии металлургического предприятия.</p> <p>З-4 - Описывать показатели качества электрической энергии и их влияние на работу приемников электроэнергии.</p> <p>З-5 - Характеризовать состав необходимой информации об элементах систем электроснабжения, необходимую и достаточную для создания их физико-математических моделей.</p> <p>У-2 - Систематизировать информацию, получаемую от системы технического учета потребления электроэнергии.</p>

		У-3 - Оценивать технико-экономические показатели работы системы электроснабжения по результатам выполненного расчета.
	ПК-3 - Способен осуществлять управление режимами системы электроснабжения для обеспечения требуемого качества электрической энергии.	<p>З-1 - Объяснить влияние показателей качества электрической энергии на функционирование систем электроснабжения.</p> <p>У-1 - Анализировать параметры рассчитанных режимов электрической сети системы электроснабжения и выбирать, используя расчёты, требуемые корректировки режимных параметров.</p> <p>У-2 - Анализировать результаты измерения и выявлять источники и причины ухудшения показателей качества электрической энергии.</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Цифровые технологии в системах
управления энергетикой предприятия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фризен Василий Эдуардович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электротехники

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

Протокол № 5 от 19.03.2024 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
P1	Общие положения об учете потребления топливно-энергетических ресурсов	Термины и определения. Понятия учета и измерения расхода энергии и энергоносителей. Виды и способы учета. Методы измерений, их классификация.
P2	Нормативно-правовое обеспечение учета энергоносителей	Нормативно-правовые документы РФ по учету топливно-энергетических носителей. Виды носителей подлежащих учету.
P3	Учет потребления основных энергоресурсов	Правила учета электро и тепловой энергии. Общие требования к измерительным комплексам учета. Средства учета электрической энергии. Теплосчетчики и электросчетчики. Качество электроэнергии
P4	Автоматизированные информационно-измерительные системы	Общие сведения. Коммерческие и технические АИИС. Структура и схема построения АИИС. Экономическая эффективность АИИС
P5	Внедрение АИИС на действующем предприятии	Сравнение современных АИИС разных производителей. Техничко-коммерческое обоснование внедрения АИИС на промышленном предприятии.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые технологии в системах управления энергетикой предприятия

Электронные ресурсы (издания)

1. Немченко, В. И.; Методы и приборы коммерческого учета топливно-энергетических ресурсов в энергетике, промышленности и коммунальном хозяйстве : учебное пособие.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/90619.html> (Электронное издание)
2. Петрусева, Н. А.; Комментарий к Федеральному закону от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (2-е издание переработанное и дополненное); Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/30506.html> (Электронное издание)
3. Кайль, А. Н.; Комментарий к Федеральному закону от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» (постатейный) (3-е издание переработанное и дополненное); Ай Пи Эр Медиа, Саратов; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/19238.html> (Электронное издание)
4. ; Федеральный закон об электроэнергетике; Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Москва; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/22776.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. ; Правила учета тепловой энергии и теплоносителя : взамен ПР 34-70-010-85 (Союзтехэнерго, 1986.; ЭНАС, Москва; 2008 (1 экз.)
2. Осика, Л. К.; Коммерческий и технический учет электрической энергии на оптовом и розничном рынках. Теория и практические рекомендации; Политехника, Санкт-Петербург; 2006 (1 экз.)
3. Андреева, Л. В., Осика, В. В.; Коммерческий учет электроэнергии на оптовом и розничном рынках; АВОК-ПРЕСС, Москва; 2010 (1 экз.)
4. Осика, Л. К.; Расчетные методы интеллектуальных измерений (Smart Metering) в задачах учета и сбережения электроэнергии : практическое пособие.; МЭИ, Москва; 2013 (1 экз.)
5. ; Правила устройства электроустановок : Утв. М-вом энергетики РФ 08. 07. 02 : Ввод. в действие 1. 01. 03. Разд. 1. Общие правила. Гл. 1. 1 : Общая часть. Гл. 1. 2 : Электроснабжение и электрические сети. Гл. 1. 7 : Заземление и защитные меры. Гл. 1. 9 : Изоляция электроустановок. Разд. 7 : Электрооборудование специальных установок. Гл. 7. 5 : Электротермические установки. Гл. 7. 6 : Электросварочные установки и установки гальванических покрытий; ДЕАН, Санкт-Петербург; 2002 (1 экз.)
6. ; Правила устройства электроустановок : С изм., испр. и доп., принятыми Главгосэнергонадзором РФ в период с 01. 01. 92 по 01. 01. 1999 г.; ДЕАН, Санкт-Петербург; 2001 (2 экз.)
7. ; Правила устройства электроустановок : все действующие разд.) : по сост. на 1 июля 2006 г.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2006 (1 экз.)
8. Ратников, Б. Е., Гительман, Л. Д., Чазов, А. В.; Управление энергосбережением : Учеб. пособие.; УГТУ, Екатеринбург; 1998 (13 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электротехника : ежемес. науч.-техн. журн. / учредители: Департамент машиностроения Минпрома РФ (г. Москва), АО "Электровыпрямитель" (г. Саранск), АО "Холдинговая компания "Электрозавод" (г. Москва) [и др.] .— Москва, 1930 .— ежемесячно .— ISSN 0013-5860.

2. Промышленная энергетика : ежемес. произв.-техн. журн. / учредители: М-во энергетики РФ, РАО "ЕЭС России", НТФ "Энергопрогресс" [и др.] .— Москва : Энергопрогресс, 1944 .— ежемесячно .— ISSN 0033-1155.

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

<http://e.lanbook.com/>

<http://elibrary.ru>

<http://iopscience.iop.org/>

<http://www.scopus.com/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые технологии в системах управления энергетикой предприятия

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	Не требуется
2	Практические занятия	Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Mathcad Professor Edition - Floating (PKG-7557-F)