

Об утверждении образовательных стандартов переподготовки руководящих работников и специалистов

На основании части первой пункта 2 статьи 249 Кодекса Республики Беларусь об образовании Министерство энергетики Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить:

1.1. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0712-01 «Техническая эксплуатация теплоэнергетических установок и систем теплоснабжения» (прилагается);

1.2. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0712-02 «Техническая эксплуатация объектов газораспределительной системы и газопотребления» (прилагается);

1.3. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0712-03 «Энергоэффективные технологии в энергетике» (прилагается);

1.4. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0712-04 «Диагностика и техническое обслуживание энергооборудования организаций» (прилагается);

1.5. образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование, по специальности 9-09-0712-05 «Эксплуатация атомных электрических станций» (прилагается).

2. Настоящее постановление вступает в силу после его официального опубликования.

Министр

В.М. Каранкевич

СОГЛАСОВАНО

Министерство образования
Республики Беларусь

УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Министерства энергетики
Республики Беларусь
09.10.2023 № 38

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ (ОСРБ 9-09-0712-04)

ПЕРЕПОДГОТОВКА РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ, ИМЕЮЩИХ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Специальность: 9-09-0712-04 Диагностика и техническое обслуживание энергооборудования организаций

Квалификация: Инженер-энергетик

ПЕРАПАДРЫХТОЎКА КІРУЮЧЫХ РАБОТНІКАЎ І СПЕЦЫЯЛІСТАЎ, ЯКІЯ МАЮЦЬ ВЫШЭЙШУЮ АДУКАЦЫЮ

Спецыяльнасць: 9-09-0712-04 Дыягностыка і тэхнічнае абслугоўванне энэргаабсталявання арганізацый

Кваліфікацыя: Інжынер-энергетык

RETRAINING OF EXECUTIVES AND SPECIALISTS HAVING HIGHER EDUCATION

Speciality: 9-09-0712-04 Diagnostics and maintenance work the power equipment of the organizations

Qualification: Power engineer

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящий образовательный стандарт разрабатывается по специальности 9-09-0712-04 «Диагностика и техническое обслуживание энергооборудования организаций», квалификация «Инженер-энергетик».

2. Настоящий образовательный стандарт может использоваться нанимателями при решении вопросов трудоустройства специалистов, предъявляющих дипломы о переподготовке на уровне высшего образования установленного образца.

3. В соответствии с Общегосударственным классификатором Республики Беларусь ОКРБ 011-2022 «Специальности и квалификации» специальность 9-09-0712-04 «Диагностика и техническое обслуживание энергооборудования организаций» (далее – специальность переподготовки) относится к профилю образования 07 «Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли», направлению образования 071 «Инженерия и инженерное дело», к группе специальностей 0712 «Электротехника и энергетика».

4. В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие акты законодательства:

Кодекс Республики Беларусь об образовании;

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 011-2022 «Специальности и квалификации».

5. В настоящем образовательном стандарте применяются термины, установленные в Кодексе Республики Беларусь об образовании, а также следующие термины с соответствующими определениями:

диагностика и техническое обслуживание энергооборудования организаций – вид деятельности, направленной на определение технического состояния энергооборудования организаций и поддержание его в исправном и работоспособном состоянии;

«Инженер-энергетик» (в рамках специальности переподготовки) – квалификация специалиста с высшим техническим образованием в области диагностики и технического обслуживания энергооборудования организаций; теплотехническое оборудование организаций – оборудование, вырабатывающее или потребляющее тепловую энергию; энергетическое хозяйство организации – совокупность энергетических систем и систем производства и распределения энергоносителей, предназначенных для обеспечения бесперебойного энергоснабжения организации;

энергооборудование организаций (далее – энергооборудование) – электротехническое и теплотехническое оборудование, предназначенное для производства, преобразования, передачи и потребления энергии, необходимой для выполнения технологических процессов организаций; электротехническое оборудование организаций – оборудование, вырабатывающее или потребляющее электрическую энергию.

ГЛАВА 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

6. Видами профессиональной деятельности специалиста являются:
техническое обслуживание и техническое диагностирование энергооборудования.

7. Объектами профессиональной деятельности специалиста являются:
энергооборудование, предназначенное для производства, преобразования, передачи и потребления энергии, необходимой для выполнения технологических процессов организаций; контрольно-измерительные приборы и системы технического диагностирования энергооборудования.

8. Функциями профессиональной деятельности специалиста являются:
обеспечение бесперебойной, безаварийной, безопасной и экономичной работы энергооборудования; диагностирование и прогнозирование технического состояния энергооборудования; участие в испытаниях и приемке энергооборудования после его монтажа и ремонта.

9. Задачами, решаемыми специалистом при выполнении функций профессиональной деятельности, являются:
проверка состояния энергооборудования после его монтажа, испытаний и ремонта с оформлением соответствующих документов, контроль устранения дефектов, выявленных при выполнении данных работ; обеспечение подготовки энергооборудования для приемки в эксплуатацию; планирование работ по техническому обслуживанию и диагностированию энергооборудования; определение потребности организаций в топливно-энергетических ресурсах; контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;
составление заявок на приобретение энергооборудования, материалов и запасных частей, необходимых для его эксплуатации;

участие в обосновании программ технического развития, перевооружения, реконструкции и модернизации энергооборудования; обеспечение требований по охране труда при обслуживании энергооборудования; контроль соответствия технического состояния энергооборудования требованиям технической документации на основе комплекса показаний значений параметров энергооборудования контрольно-измерительной аппаратуры; выявление и анализ причин отказов в работе энергооборудования, разработка мероприятий по их предупреждению и ликвидации, созданию здоровых и безопасных условий труда.

10. Переподготовка специалиста должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций: базовых профессиональных и специализированных.

11. Слушатель, освоивший содержание образовательной программы, должен обладать следующими базовыми профессиональными компетенциями (далее – БП):

БП 1. Знать основы регулирования правовой, политической и экономической системы государства, порядок формирования и функционирования государственных органов;

БП 2. Уметь толковать и применять акты законодательства в сфере профессиональной деятельности, принимать решения в соответствии с ними;

БП 3. Знать порядок, процедуры оформления, регистрации и реализации прав на объекты интеллектуальной собственности;

БП 4. Уметь применять инструменты защиты прав на объекты интеллектуальной собственности в профессиональной деятельности, применять механизмы правовой охраны и использования объектов интеллектуальной собственности;

БП 5. Знать и применять на практике механизмы противодействия коррупции;

БП 6. Уметь квалифицировать общественно опасное поведение, подпадающее под признаки коррупционных правонарушений, содействовать пресечению проявлений коррупции;

БП 7. Знать и соблюдать требования по охране труда в пределах выполнения должностных обязанностей.

12. Слушатель, освоивший содержание образовательной программы, должен обладать следующими специализированными компетенциями (далее – СП):

СП 1. Знать законы электротехники, методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей;

СП 2. Знать конструкции, принцип действия, свойства, области применения и возможности основных электротехнических и электронных устройств;

СП 3. Уметь определять и оценивать основные параметры и эффективность применения электротехнических и электронных устройств;

СП 4. Знать основные законы и положения теплотехники, уметь определять интенсивность теплообмена при различных способах переноса теплоты;

СП 5. Знать принципиальные схемы и термодинамические циклы основных систем преобразования энергии и уметь определять абсолютные и относительные энергетические характеристики технических систем преобразования энергии и вещества;

СП 6. Уметь составлять материальные и энергетические балансы, рассчитывать основные характеристики и определять эффективные режимы работы технических систем и электротехнического оборудования;

СП 7. Знать физико-механические и химические свойства конструкционных, электротехнических, теплоизоляционных и огнеупорных материалов, применяемых при изготовлении энергооборудования, и уметь производить подбор данных материалов;

СП 8. Знать назначение различных типов смазочных материалов, применяемых при эксплуатации энергооборудования, и уметь производить их выбор для надежной работы энергооборудования;

СП 9. Знать и уметь применять на практике методы расчета и анализа техникоэкономических показателей энергетического хозяйства организаций, проводить анализ вариантов развития объектов промышленной энергетики по различным экономическим критериям;

СП 10. Знать и уметь применять на практике принципы управленческой деятельности в энергетическом хозяйстве организаций, включая планирование работ и контроль их выполнения;

СП 11. Уметь определять затраты энергетических, материальных и человеческих ресурсов в системах энергоснабжения организации, а также пути сокращения этих затрат;

СП 12. Знать устройство, принцип действия и конструкции электрических машин, а также условия их применения;

СП 13. Знать устройство, принцип действия и технологические особенности применения электротехнического оборудования организаций, электрических станций и подстанций;

СП 14. Знать основные принципы взаимодействия потребителей электроэнергии с энергосистемой;

СП 15. Уметь выбирать типы электрических машин и электротехнического оборудования, основное и вспомогательное электротехническое оборудование электрических станций и подстанций;

СП 16. Уметь рассчитывать электрические нагрузки групп электроприемников, определять и корректировать потребности организации в энергоносителях;

СП 17. Знать основы теории горения, методы расчета процессов горения, характеристики органического топлива и уметь определять параметры процессов горения и состав продуктов сгорания;

СП 18. Знать показатели качества природных и технологических вод (технологические, органолептические, санитарно-эпидемиологические);

СП 19. Знать теоретические основы и принципы действия тепловых двигателей и нагнетателей, уметь определять их основные характеристики с учетом условий эксплуатации;

СП 20. Знать тепловые характеристики и принципиальные схемы промышленных котлов, высокотемпературных теплотехнологических установок, промышленных тепло- и массообменных процессов, аппаратов и установок;

СП 21. Уметь составлять материальные и тепловые балансы, рассчитывать основные характеристики и определять эффективные режимы работы промышленных котлов, высокотемпературных теплотехнологических установок и тепломассообменных аппаратов;

СП 22. Знать принципы и методы измерения механических, теплотехнических и электротехнических величин;

СП 23. Знать методы измерения и конструкции современных измерительных приборов и преобразователей, используемых при измерении механических, теплотехнических и электротехнических величин в энергетике;

СП 24. Уметь выбирать средства измерения механических, теплотехнических и электротехнических величин, исходя из условий их применения;

СП 25. Уметь выбирать рациональные схемы теплотехнических систем организаций, состав основного энергооборудования и их режимы работы;

СП 26. Знать характеристики энергооборудования и методы расчета электрических и тепловых нагрузок энергооборудования;

СП 27. Знать методы и способы регулирования и балансирования потребления и производства энергоносителей;

СП 28. Знать схемы, конструкции и режимы работы систем передачи и распределения энергоносителей;

СП 29. Знать направления и методы использования вторичных энергетических ресурсов организации для покрытия ее потребностей в энергоносителях;

СП 30. Знать существующие методы диагностики, современное диагностическое оборудование и системы мониторинга состояния энергооборудования;

СП 31. Уметь анализировать и обрабатывать результаты диагностирования и контроля электрооборудования и проводить оценку его состояния;

СП 32. Знать методы, технологию и порядок организации работ по наладке и испытаниям энергооборудования, а также применяемые технические средства и материалы;

СП 33. Уметь организовывать и проводить наладку и испытание энергооборудования;

СП 34. Уметь определять затраты материальных, человеческих и временных ресурсов для организации и проведения наладки и испытаний энергооборудования, а также пути сокращения этих затрат;

СП 35. Знать принципы, уметь организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию энергооборудования;

СП 36. Знать виды и методы диагностирования энергооборудования, их периодичность и объем, последовательность проведения работ по оценке технического состояния объекта;

СП 37. Знать номенклатуру диагностических параметров и качественных признаков, характеризующих техническое состояние энергооборудования и обеспечивающих поиск возможных дефектов;

СП 38. Знать номинальные, допускаемые и предельные значения структурных диагностических параметров, требования, предъявляемые к точности их измерения;

СП 39. Знать правила продления назначенного ресурса безопасной эксплуатации энергооборудования;

СП 40. Уметь организовывать проведение диагностирования энергооборудования;

СП 41. Уметь проводить экспертную оценку технического состояния

СП 42. Знать технические нормативные правовые акты и иные документы, регламентирующие деятельность по наладке и испытаниям, диагностированию, контролю и техническому обслуживанию, оценке технического состояния энергооборудования, а также правила оформления документации по указанным видам деятельности; СП

43. Определяется учреждением образования.

13. При разработке образовательной программы на основе настоящего образовательного стандарта БП и СП включаются в набор требуемых результатов освоения содержания образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование.

ГЛАВА 3 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

14. Трудоемкость образовательной программы составляет 1210 учебных часов, 42,5 зачетных единиц (кредитов) при выборе итоговой аттестации в форме государственного экзамена по учебным дисциплинам, 45,5 единиц (кредитов) при выборе итоговой аттестации в форме защиты дипломной работы.

15. Устанавливаются следующие соотношения количества учебных часов аудиторных занятий и количества учебных часов самостоятельной работы слушателей:

в очной (дневной) форме получения образования – от 70:30 до 80:20;

в очной (вечерней) форме получения образования – от 60:40 до 70:30;

в заочной форме получения образования – от 50:50 до 60:40; в

дистанционной форме получения образования – от 35:65 до 40:60.

В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, модулю, включается время, предусмотренное на подготовку к промежуточной и итоговой аттестации.

16. Продолжительность промежуточной аттестации в очной (дневной), очной (вечерней), заочной и дистанционной формах получения образования составляет 3 недели. Продолжительность дипломного проектирования – 14 недель в очной (дневной) и очной (вечерней) формах получения образования. В заочной и дистанционной формах получения образования дипломное проектирование не предусмотрено. Продолжительность итоговой аттестации – 1 неделя для всех форм получения образования, трудоемкость итоговой аттестации – 1,5 зачетных единиц (кредитов).

Порядок проведения промежуточной и итоговой аттестации слушателей при освоении содержания образовательной программы определяется Правилами проведения аттестации слушателей, стажеров при освоении содержания образовательных программ дополнительного образования взрослых, утвержденными постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 5 октября 2022 г. № 367.

17. Примерный учебный план по специальности переподготовки разрабатывается в качестве примера реализации образовательных стандартов переподготовки, по форме (макету) согласно приложению 1 к постановлению Министерства образования Республики Беларусь от 23 декабря 2022 г. № 485 «О вопросах реализации образовательных программ дополнительного образования взрослых».

В примерном учебном плане по специальности переподготовки предусмотрены следующие компоненты:

государственный компонент; компонент

учреждения образования.

Трудоемкость государственного компонента составляет 72 учебных часа, 2 зачетные единицы (кредита).

Государственный компонент в структуре примерного учебного плана по специальности переподготовки составляет 6 процентов, компонент учреждения

Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 20.01.2024, 8/40839
образования 94 процентов, соотношение государственного компонента и компонента учреждения образования 6:94.

На компонент учреждения образования отводится 1138 учебных часов, трудоемкость составляет 39 зачетных единиц (кредитов).

Компонент учреждения образования включает учебную дисциплину, модуль по выбору учреждения образования.

18. Устанавливаются следующие требования к содержанию учебных дисциплин, модулей по специальности переподготовки в рамках:

18.1. государственного компонента:

Идеология белорусского государства

Государство как основной политический институт. Понятие государственности. Белорусская государственность: истоки и формы. Этапы становления и развития белорусской государственности. Историческая преемственность традиций государственности от ее истоков и до настоящего времени. Закономерности в реализации идеи белорусской государственности как в исторических, так и в национальных формах. Независимость и суверенитет. Нация и государство.

Основы государственного устройства Республики Беларусь. Конституция – Основной Закон Республики Беларусь. Президент Республики Беларусь. Всебелорусское народное собрание. Парламент. Правительство как высший орган исполнительной власти. Законодательная, исполнительная и судебная власти. Местное управление и самоуправление. Политические партии и общественные объединения. Государственные символы Республики Беларусь. Социально-экономическая модель современной Республики Беларусь.

Модуль «Правовое регулирование профессиональной деятельности»

Правовые аспекты профессиональной деятельности

Правовая система Республики Беларусь. Классификация права. Основы конституционного права. Основы административного права. Основы гражданского права.

Основы трудового права. Трудовой договор. Материальная ответственность сторон трудового договора. Правовое регулирование рабочего времени и времени отдыха. Оплата труда. Трудовая дисциплина. Трудовые споры. Гражданско-правовой договор. Договор как основной способ осуществления хозяйственной деятельности.

Информационное право. Правовое регулирование информационных отношений при создании и распространении информации.

Основы финансового права. Основы уголовного права. Разрешение споров в административном и судебном порядке.

Развитие государственной системы правовой информации. Специализированные интернет-ресурсы для правового обеспечения профессиональной деятельности.

Основные акты законодательства, регулирующие профессиональную деятельность специалиста, руководителя.

Основы управления интеллектуальной собственностью

Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. Классификация объектов интеллектуальной собственности. Общие положения о праве промышленной собственности. Правовая охрана изобретений, полезных моделей, промышленных образцов (патентное право). Средства индивидуализации участников гражданского оборота товаров, работ, услуг как объекты права промышленной собственности. Права на селекционные достижения, топологии интегральных микросхем. Патентная информация. Патентные исследования. Введение объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот. Коммерческое использование объектов интеллектуальной собственности. Защита прав авторов и правообладателей. Разрешение споров в области интеллектуальной собственности.

Государственное регулирование и управление в области правовой охраны и защиты прав на объекты интеллектуальной собственности. Ответственность за нарушения в сфере интеллектуальной собственности. Меры по защите прав на объекты интеллектуальной собственности.

Интеллектуальная собственность в профессиональной деятельности специалиста, руководителя.

Противодействие коррупции и предупреждение коррупционных рисков в профессиональной деятельности

Правовые основы государственной политики в сфере борьбы с коррупцией.

Общая характеристика коррупции в системе общественных отношений. Виды и формы коррупции. Причины и условия распространения коррупции, ее негативные социальные последствия. Общая характеристика механизма коррупционного поведения и его основных элементов. Субъекты правонарушений, создающих условия для коррупции, и коррупционных правонарушений. Коррупционные преступления.

Основные задачи в сфере противодействия коррупции. Система мер предупредительного характера. Обязанности руководителя по противодействию коррупции. Ограничения, устанавливаемые для государственных должностных и приравненных к ним лиц. Способы и критерии выявления коррупции. Правила антикоррупционного поведения. Формирование нравственного поведения личности.

Коррупционные риски.

Общественно опасные последствия коррупционных преступлений. Субъекты коррупционных правонарушений. Международное сотрудничество в сфере противодействия коррупции.

Охрана труда в профессиональной деятельности

Основные принципы и направления государственной политики в области охраны труда. Законодательство об охране труда. Ответственность за нарушение законодательства об охране труда. Основные понятия о системе управления охраной труда в организации. Структура системы управления охраной труда в организации. Обучение и проверка знаний по вопросам охраны труда. Условия труда и производственный травматизм. Первичные средства пожаротушения. Особенности охраны труда в профессиональной деятельности;

18.2. компонента учреждения образования:

Теоретические основы электротехники

Методы расчета линейных и нелинейных цепей постоянного тока. Однофазные электрические цепи синусоидального тока. Резонансы. Мощность, коэффициент мощности. Основы теории четырехполюсников. Электрические цепи со взаимной индуктивностью. Трехфазные электрические цепи. Измерение активной и реактивной мощности в трехфазных цепях. Техника безопасности при эксплуатации трехфазных цепей. Переходные процессы в линейных цепях. Магнитные цепи и устройства с постоянной и переменной магнитодвижущей силой. Трансформаторы. Теоретические основы работы электрических машин: асинхронных двигателей, синхронных машин (генераторов, двигателей, синхронных компенсаторов), машин постоянного тока. Электропривод: уравнение движения, режимы работы, выбор типа и мощности электродвигателя. Теоретические основы управления электроприводами.

Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры. Интегральные микросхемы. Электронные усилители. Операционные усилители. Импульсные и генераторные устройства. Комбинационные логические устройства, триггеры, цифровые счетчики импульсов, регистры. Структура микропроцессора. Неуправляемые и управляемые выпрямители, ведомые сетью инверторы. Автономные инверторы напряжения и тока. Регуляторы переменного тока. Электромагнитная совместимость вентильных преобразователей.

Теоретические основы теплотехники

Основы теплотехники. Энергия. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Эксергия. Свойства и основные термодинамические процессы идеального газа. Характеристические функции и дифференциальные уравнения термодинамики. Свойства и основные термодинамические процессы реального газа. Термодинамика стационарного потока. Термодинамика газовых и парогазовых смесей. Термодинамика химически реагирующих систем. Термодинамический анализ технических систем преобразования энергии и вещества. Термодинамические основы работы компрессора. Схемы и циклы тепловых двигателей, холодильных машин и тепловых насосов. Анализ реальных циклов с учетом их необратимости. Материальный и энергетический балансы технических систем.

Способы теплообмена. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Применение методов подобия и размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена. Теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном обтекании трубы и пучка труб. Расчет коэффициентов теплоотдачи. Законы теплового излучения. Массообмен, молекулярная диффузия, концентрационная диффузия, термодиффузия. Математическое описание процессов массо- и теплообмена. Теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов.

Основы материаловедения в энергетике

Основные понятия о строении материалов. Физико-механические и химические свойства материалов.

Конструкционные материалы. Металлы, сплавы, композиционные и керамические материалы, применяемые при изготовлении энергооборудования, их классификация и свойства.

Электротехнические материалы. Диэлектрические, полупроводниковые, проводниковые и сверхпроводниковые материалы. Магнитные материалы.

Электроизоляционные материалы. Контроль качества электротехнических материалов. Теплоизоляционные и огнеупорные материалы. Классификация теплоизоляционных и огнеупорных материалов. Исходное сырье и технология получения огнеупорных и теплоизоляционных материалов. Формованные и неформованные огнеупорные и теплоизоляционные изделия.

Смазочные материалы. Общие сведения о маслах и консистентных смазках. Назначение масел и смазок. Жидкие, пластичные и твердые смазочные материалы, их классификация и области применения. Методики и оборудование для испытания смазочных материалов. Очистка, осушка, восстановление и удлинение срока службы смазочных материалов.

Экономика и организация энергетики

Энергетика в системе национальной экономики. Энергосистема – составная часть топливно-энергетического комплекса. Основные и оборотные средства в энергетике. Эксплуатационные расходы. Производительность труда. Ценообразование в энергетике. Методы финансово-экономических расчетов. Энергетические ресурсы и экономика их использования. Основы экономики производства, передачи и потребления энергии. Основы экономики энергопотребления. Экономика освоения нетрадиционных источников энергии. Экономика энергосбережения. Экономика формирования оптимальной структуры энергосистемы организации. Организация управления и планирование энергетического хозяйства организации. Организация оперативно-диспетчерского управления энергетическим хозяйством организации. Организация и планирование работ по техническому обслуживанию энергетического хозяйства организации. Нормирование энергопотребления. Методы определения затрат энергетических, материальных и человеческих ресурсов в системах энергоснабжения организации, а также пути сокращения

этих затрат. Принципы управления коллективом. Экономико-математические модели выбора оптимальных управленческих решений.

Электротехническое оборудование организаций

Классификация электротехнического оборудования. Электроэнергетические и электротехнологические установки. Приемники и потребители электроэнергии, их основные характеристики.

Машины постоянного тока: принцип действия, классификация и конструктивное исполнение. Магнитная цепь: рабочие характеристики. Реакция якоря. Генераторы. Двигатели. Коммутация. Трансформаторы: принцип действия, классификация и конструктивное исполнение. Работа трансформаторов в разных режимах. Параллельная работа трансформаторов. Машины переменного тока: принцип действия, классификация и конструктивное исполнение. Энергетическая и круговая диаграмма. Пуск и регулирование скорости асинхронного двигателя. Торможение. Однофазный двигатель. Трехфазный двигатель в однофазном режиме. Рабочие характеристики синхронных машин. Работа синхронных машин в разных режимах. Синхронные двигатели и компенсаторы. Регулирование активной и реактивной мощности синхронных двигателей и компенсаторов.

Технологический процесс получения электроэнергии. Токоведущие части электроустановок. Термическая и электродинамическая стойкость токоведущих частей электроустановок. Коммутационные аппараты. Основное оборудование электрических станций и подстанций: генераторы, силовые трансформаторы. Схемы электрических соединений электростанций и подстанций. Измерительные трансформаторы. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления. Конструкции распределительных устройств.

Классификация, принцип действия, область применения, конструктивное исполнение, особенности расчета и эксплуатации электротехнологических установок: электрических печей сопротивления, дуговых электрических печей, электронно-лучевых установок, лазерных технологических установок, установок электрической сварки, электролизных установок, аккумуляторных установок, ультразвуковых установок, установок импульсной обработки давлением, установок электронно-ионной технологии.

Осветительное оборудование. Основные непромышленные потребители электроэнергии. Взаимосвязи и взаимодействие потребителей электроэнергии с энергосистемой.

Теплотехническое оборудование организаций

Теплотехнические установки и системы. Энергетическое топливо. Элементарный состав и характеристики органического топлива, методы их определения. Оценка физикохимических показателей качества и контроль качества газообразных, жидких и твердых топлив. Тепловой баланс процесса горения. Теоретическая и действительная температуры горения.

Системы водоподготовки и водно-химический режим энергооборудования, их значение для обеспечения его надежной и экономичной эксплуатации. Классификация природных вод и их примесей. Технологические и санитарно-эпидемиологические показатели качества воды. Методы водоподготовки в теплоэнергетике. Оборудование систем водоподготовки.

Назначение и области применения нагнетателей и тепловых двигателей. Основные гидрогазодинамические и термодинамические процессы, протекающие в нагнетателях и тепловых двигателях. Устройство насосов, компрессоров и вентиляторов. Основы расчета нагнетателей, их характеристики, особенности эксплуатации и обслуживания. Работа насосов и вентиляторов при их последовательном и параллельном подключении. Основы теплового расчета паровых и газовых турбин. Конструкции тепловых двигателей. Двигатели внутреннего сгорания: режимы работы, общие принципы устройства, особенности теплового расчета.

Назначение, классификация и принцип действия котельных агрегатов. Технологическая схема парового котла. Материальный и тепловой баланс котельных агрегатов. Тепловые характеристики и принципиальные схемы водогрейных котлов. Теплогидравлическая развертка и гидродинамика рабочей среды в поверхностях нагрева котла. Работа котла при переменных нагрузках.

Назначение, классификация и конструктивные особенности высокотемпературных теплотехнологических установок. Материальный и тепловой баланс промышленной печи. Расчет теплообмена и времени нагрева металла. Тепловые режимы высокотемпературных теплотехнологических установок.

Классификация, назначение, область применения, технологические схемы, режимы эксплуатации и конструктивные особенности тепломассообменных аппаратов. Основы конструктивного и поверочного расчетов (теплого, гидравлического и механического) рекуперативных и регенеративных тепломассообменных аппаратов. Механизм и кинетика сушки влажных материалов. Специфика процессов выпаривания. Дистилляционные и ректификационные процессы в промышленности.

Организация конденсатного хозяйства организаций. Применение холодильных установок различных типов. Пути оптимизации теплотехнических установок, их тепловых схем и режимов работы.

Измерения, измерительные приборы и комплексы в энергетическом хозяйстве организации

Основные понятия о средствах измерения и метрологических характеристиках: основные функции измерительной техники, измерение физической величины, преобразование и усиление измеряемой величины, обработка измеряемой величины, средства выдачи информации, погрешности измерения, законодательные основы метрологии.

Принципы, методы и приборы измерения механических величин: перемещения, углов поворота, силы, момента вращения, размеров, уровня, скорости, ускорения и параметров вибрации. Выбор средств измерения механических величин, исходя из условий их применения в энергетическом хозяйстве организаций.

Принципы, методы и приборы измерения теплотехнических величин: температуры, давления и разности давлений, состава и расхода газообразных и жидких сред, теплоты. Выбор средств измерения теплотехнических величин, исходя из условий их применения в энергетическом хозяйстве организаций.

Принципы, методы и приборы измерения электротехнических величин: напряжения, тока, частоты, мощности, сопротивления, энергии. Выбор средств измерения электротехнических величин, исходя из условий их применения в энергетическом хозяйстве организаций.

Виды измерительной техники и методики проведения диагностических испытаний теплотехнического и электротехнического оборудования. Основы теории передачи информации. Системы дистанционной передачи информации: токовая, дифференциально-трансформаторная, пневматическая, цифровая. Роль и состав измерительных комплексов в системах автоматизированного управления технологическими процессами в энергетике. Выбор измерительной техники и построение измерительных комплексов для проведения диагностических испытаний энергооборудования.

Системы передачи и распределения энергии

Теплотехнические системы организаций: состав их оборудования и режимы работы. Основные принципы выбора основного генерирующего оборудования в условиях централизованного и децентрализованного энергоснабжения. Выбор рациональных схем теплотехнических систем организаций.

Система электроснабжения организаций: назначение, структура, классификация. Методы определения потребности промышленных потребителей в электроэнергии. Электромагнитные и электромеханические переходные процессы в системах промышленного электроснабжения. Общая характеристика электрических систем и сетей. Конструктивные элементы электрических сетей. Характеристики и параметры электрических сетей. Потери мощности и электроэнергии. Регулирование напряжения и реактивной мощности. Методы определения и корректировки потребности промышленных потребителей в электроэнергии.

Система теплоснабжения организаций: назначение, структура, классификация. Методы определения потребности промышленных потребителей в паре и горячей воде. Тепловые сети: назначение, конструкции, виды прокладок. Теплогидравлические режимы тепловых сетей. Источники генерации теплоты: назначение, классификация, параметры, области рационального использования, тепловые схемы и их расчет.

Характеристика и показатели систем производства и распределения энергоносителей. Системы топливоснабжения организаций. Системы производственного водоснабжения. Системы производства и распределения сжатого воздуха в организациях. Системы и установки обеспечения организаций продуктами разделения воздуха. Системы производства и распределения контролируемых и защитных атмосфер. Системы производства и распределения холода.

Энергетические отходы производства, вторичные энергетические ресурсы, направления и методы использования вторичных энергетических ресурсов организации для покрытия ее потребностей в энергоносителях.

Методы диагностики и контроля энергооборудования

Задачи и методы диагностики и контроля электротехнического оборудования. Методы неразрушающих испытаний изоляции. Выявление и измерение частичных разрядов в изоляции. Контроль изоляции трансформаторов и других маслонаполненных аппаратов путем анализа состояния масла и методами хроматографического анализа газов. Методы диагностики состояния трансформаторного оборудования без отключения от сети. Особенности контроля и испытаний отдельных видов энергооборудования. Использование тепловизоров и дефектоскопов. Испытание изоляции высоким напряжением. Современные системы комплексного многофакторного контроля энергооборудования.

Задачи и методы диагностики и контроля теплотехнического оборудования. Методы проведения неразрушающего контроля металлоконструкций энергооборудования: визуальный, микроструктурный, магнитный, электрический, вихретоковый, акустический, радиационный, тепловой, радиоволновой, контроль проникающими веществами. Системы диагностического мониторинга состояния теплотехнического оборудования (термографический контроль, вибродиагностика, телекоммуникации). Системы непрерывного контроля состояния теплотехнического оборудования.

Обработка результатов диагностики энергооборудования. Порядок диагностирования энергооборудования для определения остаточного ресурса. Системы мониторинга состояния энергооборудования.

Наладка и испытания электротехнического оборудования

Методические подходы и технические документы по организации наладки и испытаний электротехнического оборудования. Особенности применения специальных средств измерения. Схемы установки средств измерения при испытании электротехнического оборудования. Методики обработки результатов испытаний электротехнического оборудования. Технические средства и материалы, применяемые при проведении наладки и испытаний электротехнического оборудования.

Планирование, организация и проведение наладки и испытаний электротехнического оборудования. Общие задачи и структура наладочных организаций. Методы оценки возможности включения нового оборудования в работу. Измерения при производстве

наладочных работ. Общие проверки и испытания. Регулирующая аппаратура и испытательные установки. Методы наладки основного электротехнического оборудования. Принципы и методы наладки вторичных устройств электротехнического оборудования. Тепловые режимы электротехнического оборудования и их контроль. Профилактические испытания изоляции электротехнического оборудования. Особенности наладки и испытания генераторов и синхронных компенсаторов, электродвигателей, трансформаторов, электротехнического оборудования распределительных устройств и вспомогательных установок, электротехнологического оборудования.

Наладка и испытания теплотехнического оборудования

Методические подходы и технические документы по организации наладки и испытаний теплотехнического оборудования. Планирование и организация пусконаладочных работ. Особенности применения специальных средств измерения. Схемы установки средств измерения при испытании теплотехнического оборудования. Методики обработки результатов испытаний теплотехнического оборудования. Технические средства и материалы, применяемые при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования.

Организация и проведение наладки и испытаний систем топливоснабжения, тягодутьевого и насосного оборудования, паровых и водогрейных котлов, вспомогательного оборудования котельных и промышленных тепловых станций, теплоиспользующего оборудования организаций, внутривозовских и внутрицеховых трубопроводных систем, тепловых сетей.

Применение штатных средств автоматизированных систем управления технологическим оборудованием для текущего контроля состояния оборудования в эксплуатационный период.

Диагностирование и техническое обслуживание энергооборудования

Технические нормативные правовые акты, основные понятия, термины, определения по диагностированию и техническому обслуживанию энергооборудования.

Вид, периодичность и объем диагностирования энергооборудования. Номенклатура диагностических параметров и качественных признаков, характеризующих техническое состояние энергооборудования и обеспечивающих поиск возможных дефектов. Номинальные, допускаемые и предельные значения структурных диагностических параметров. Требования к точности измерения параметров. Полное и частичное диагностирование. Диагностирование при вводе в эксплуатацию нового объекта. Диагностирование после ремонта, расконсервации, модернизации или технического перевооружения. Диагностирование изменений в условиях эксплуатации. Диагностирование при окончании нормативного срока службы или выработки нормативного ресурса.

Регламент проведения работ по оценке технического состояния объекта. Заполнение учетно-отчетных документов по диагностированию, накоплению и обработке информации об эффективности проведения работ по диагностированию. Прогнозирование остаточного ресурса объекта. Проведение экспертной оценки технического состояния энергооборудования. Регламент процедуры выдачи экспертного заключения о техническом состоянии энергооборудования на основании полученных результатов исследований и измерений. Правила продления назначенного ресурса безопасной эксплуатации энергооборудования. Эксплуатация энергооборудования за пределами расчетного ресурса.

Принципы организации технического обслуживания энергооборудования. Содержание и планирование работ по техническому обслуживанию. Техническая документация по проведению технического обслуживания. Разработка карт периодического обслуживания энергооборудования. Организация работ по техническому обслуживанию. Материалы и запасные части. Учет норм расхода материалов и запасных частей. Хранение материалов и запасных частей. Регламентированное и

нерегламентированное техническое обслуживание. Периодическое техническое обслуживание. Остановка или отключение энергооборудования для проведения технического обслуживания. Подготовка и сдача оборудования в ремонт. Запуск и обкатка отремонтированного оборудования.

19. Настоящим образовательным стандартом стажировка не предусмотрена.

ГЛАВА 4 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСНОВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛИЦ, ПОСТУПАЮЩИХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ, ФОРМАМ И СРОКАМ ПОЛУЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ

20. К приему (зачислению) по специальности переподготовки с присвоением квалификации «Инженер-энергетик» допускаются лица, имеющие высшее образование, а также студенты, курсанты, слушатели последних двух курсов, получающие в очной форме первое общее высшее образование или специальное высшее образование, по специальностям, указанным в приложении 1 к постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 1 сентября 2022 г. № 574 «О вопросах организации образовательного процесса».

21. Для получения дополнительного образования взрослых по специальности переподготовки предусматриваются очная (дневная), очная (вечерняя), заочная и дистанционная формы получения образования.

22. При освоении содержания образовательной программы устанавливаются следующие сроки получения образования.

При выборе итоговой аттестации в форме государственного экзамена по учебным дисциплинам:

10 месяцев в очной (дневной) форме получения образования;

13 месяцев в очной (вечерней) форме получения образования; 20

месяцев в заочной форме получения образования;

18 месяцев в дистанционной форме получения образования.

При выборе итоговой аттестации в форме защиты дипломной работы:

13 месяцев в очной (дневной) форме получения образования; 16,5

месяцев в очной (вечерней) форме получения образования.

В заочной и дистанционной формах получения образования итоговая аттестация в форме защиты дипломной работы не предусмотрена.

ГЛАВА 5 ТРЕБОВАНИЯ К МАКСИМАЛЬНОМУ ОБЪЕМУ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ СЛУШАТЕЛЕЙ, ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

23. Максимальный объем учебной нагрузки слушателей не должен превышать:

12 учебных часов в день в очной (дневной) или заочной форме получения образования, если совмещаются в этот день аудиторские занятия и самостоятельная работа слушателей;

10 учебных часов аудиторских занятий в день в очной (дневной) или заочной форме получения образования без совмещения с самостоятельной работой в этот день;

10 учебных часов самостоятельной работы слушателей в день в очной (дневной) форме получения образования без совмещения с аудиторскими занятиями в этот день;

6 учебных часов аудиторских занятий в день в очной (вечерней) форме получения образования без совмещения с самостоятельной работой в этот день;

6 учебных часов самостоятельной работы слушателей в день в очной (вечерней) или заочной форме получения образования без совмещения с аудиторскими занятиями в этот день;

6 учебных часов аудиторных занятий, самостоятельной работы или совмещения аудиторной и самостоятельной работы в день в дистанционной форме получения образования.

24. Formой итоговой аттестации является государственный экзамен по учебным дисциплинам «Электротехническое оборудование организаций», «Теплотехническое оборудование организаций» и «Диагностирование и техническое обслуживание энергооборудования», или защита дипломной работы, трудоемкость которой составляет 1,5 зачетной единицы (кредита). Форма итоговой аттестации осуществляется по выбору учреждения образования.