

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

Специальность 1–43 01 03 Электроснабжение (по отраслям)

Квалификация Инженер-энергетик

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ
ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

Спецыяльнасць 1–43 01 03 Электразабеспячэнне (па галінах)

Кваліфікацыя Інжынер-энергетык

**HIGHER EDUCATION
FIRST STAGE**

Speciality 1–43 01 03 Electric Power Supply (by industries)

Qualification Power Engineer

УДК 658.26; 621.31(075.8)

Ключевые слова: высшее образование, первая ступень, электроснабжение, инженер-энергетик, электроустановка, электрооборудование, знания, умения, навыки, компетенции, образовательная программа, типовой учебный план по специальности, учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине, самостоятельная работа, зачетная единица, обеспечение качества, итоговая аттестация, система электроснабжения, потребители электроэнергии, электрическая нагрузка, токопроводы, кабельные линии, распределительные пункты, трансформаторные подстанции, электрическое хозяйство, компенсация реактивной мощности

Предисловие

РАЗРАБОТАН Белорусским национальным техническим университетом

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь

Настоящий образовательный стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Министерства образования Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Основные термины и определения	5
4 Общие положения	5
4.1 Общая характеристика специальности	5
4.2 Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I ступени	5
4.3 Общие цели подготовки специалиста	6
4.4 Формы получения высшего образования I ступени	6
4.5 Сроки получения высшего образования I ступени	6
5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста	6
5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста	6
5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста	6
5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста	6
5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста	7
5.5 Возможности продолжения образования специалиста	7
6 Требования к компетентности специалиста	7
6.1 Состав компетенций специалиста	7
6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста	7
6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста	8
6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста	8
7 Требования к учебно-программной документации	10
7.1 Состав учебно-программной документации	10
7.2 Требования к разработке учебно-программной документации	10
7.3 Требования к составлению графика образовательного процесса	10
7.4 Требования к структуре типового учебного плана по специальности	11
7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам	14
7.6 Требования к содержанию и организации практик	30
8 Требования к организации образовательного процесса	31
8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса	31
8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса	31
8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса	31
8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов	31
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы	32
8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций	32
9 Требования к итоговой аттестации	33
9.1 Общие требования	33
9.2 Требования к государственному экзамену	33
9.3 Требования к дипломному проекту	33
Приложение Библиография	34

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ

Специальность 1-43 01 03 Электроснабжение (по отраслям)

Квалификация Инженер-энергетик

ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ

Спецыяльнасць 1–43 01 03 Электразабеспячэнне (па галінах)

Кваліфікацыя Інжынер-энергетык

HIGHER EDUCATION. FIRST STAGE

Speciality 1–43 01 03 Electric Power Supply (by industries)

Qualification Power Engineer

Дата введения 2013-09-01

1 Область применения

Стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы высшего образования I ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием, и образовательной программы высшего образования I ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, по специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» (далее, если не установлено иное – образовательные программы по специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»), учебно-методической документации, учебных изданий, информационно-аналитических материалов.

Стандарт обязателен для применения во всех учреждениях высшего образования Республики Беларусь, осуществляющих подготовку по образовательным программам по специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)».

2 Нормативные ссылки

В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие правовые акты:
СТБ 22.0.1-96 Система стандартов в сфере образования. Основные положения (далее – СТБ 22.0.1-96)

СТБ ИСО 9000-2006 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь (далее – СТБ ИСО 9000-2006)

ОКРБ 011-2009 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации» (далее – ОКРБ 011-2009)

ОКРБ 005-2011 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Виды экономической деятельности» (далее – ОКРБ 005-2011)

Кодекс Республики Беларусь об образовании (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2011, № 13, 2/1795) (далее – Кодекс Республики Беларусь об образовании)

3 Основные термины и определения

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

Зачетная единица – числовой способ выражения трудоемкости учебной работы студента (курсанта, слушателя), основанный на достижении результатов обучения.

Квалификация – знания, умения и навыки, необходимые для той или иной профессии на рынках труда, подтвержденные документом об образовании (СТБ 22.0.1-96).

Компетентность – выраженная способность применять свои знания и умения (СТБ ИСО 9000-2006).

Компетенция – знания, умения, опыт и личностные качества, необходимые для решения теоретических и практических задач.

Обеспечение качества – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены (СТБ ИСО 9000-2006).

Потребитель электрической энергии – электроприемник или группа электроприемников, объединенных технологическим процессом и размещающихся на определенной территории.

Система электроснабжения – совокупность электроустановок, предназначенных для обеспечения потребителей электрической энергией.

Специальность – вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, приобретаемых путем обучения и практического опыта (ОКРБ 011-2009).

Электроэнергетическая система – электрическая часть энергосистемы и питающиеся от нее приемники электрической энергии, объединенные общностью процесса производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии.

Электроснабжение – обеспечение потребителей электрической энергией.

4 Общие положения

4.1 Общая характеристика специальности

Специальность 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» в соответствии с ОКРБ 011-2009 относится к профилю образования I – «Техника и технологии», направлению образования 43 – «Энергетика» и обеспечивает получение квалификации «Инженер-энергетик».

Согласно ОКРБ 011-2009 по специальности предусмотрены специализации:

- 1-43 01 03 01 «Электроснабжение промышленных предприятий»;
- 1-43 01 03 02 «Электроснабжение электрифицированного транспорта»;
- 1-43 01 03 03 «Электроснабжение коммунально-бытовых потребителей»;
- 1-43 01 03 04 «Электроснабжение систем электрического освещения»;
- 1-43 01 03 05 «Электроснабжение предприятий агропромышленного комплекса»;
- 1-43 01 03 06 «Электроснабжение железных дорог».

4.2 Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I степени

4.2.1 На все формы получения высшего образования могут поступать лица, которые имеют общее среднее образование или профессионально-техническое образование с общим средним образованием либо среднее специальное образование, подтвержденное соответствующим документом об образовании.

4.2.2 Прием лиц для получения высшего образования I степени осуществляется в соответствии с пунктом 9 статьи 57 Кодекса Республики Беларусь об образовании.

4.3 Общие цели подготовки специалиста

Общие цели подготовки специалиста:

- формирование и развитие социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;
- формирование профессиональных компетенций для работы в области систем электроснабжения.

4.4 Формы получения высшего образования I степени

Обучение по специальности предусматривает следующие формы: очная (дневная, вечерняя), заочная (в т.ч. дистанционная).

4.5 Сроки получения высшего образования I степени

Срок получения высшего образования в дневной форме составляет 5 лет.

Срок получения высшего образования в вечерней форме составляет 6 лет.

Срок получения высшего образования в заочной форме составляет 6 лет.

Срок получения высшего образования в дистанционной форме составляет 6 лет.

Срок получения высшего образования по специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» лицами, обучающимися по образовательной программе высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, может быть сокращен учреждением высшего образования при условии соблюдения требований настоящего образовательного стандарта.

Срок обучения по образовательной программе высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, в вечерней и заочной (в т.ч. дистанционной) формах может увеличиваться на 0,5 – 1 год относительно срока обучения по данной образовательной программе в дневной форме.

5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста

5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста являются:

- 351 Производство (проектирование, конструирование, монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования);
- 85421 Высшее образование (без послевузовского);
- 72192 Научные исследования и разработки в области технических наук.

5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста

Объектами профессиональной деятельности специалиста являются:

- системы электроснабжения промышленных предприятий,
- системы электроснабжения коммунально-бытовых потребителей электроэнергии,
- системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей электроэнергии.

5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть компетентен в следующих видах деятельности:

- производственно-технологической;
- ремонтно-эксплуатационной;

- проектно-конструкторской;
- научно-исследовательской;
- монтажно-наладочной;
- организационно-управленческой

5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- проектирование отдельных элементов и систем электроснабжения в целом;
- монтаж, наладка, испытание, ремонт и техническое обслуживание объектов электроэнергетики;
- управление технологическими процессами, подразделениями электроэнергетического профиля;
- разработка и освоение нового электрооборудования и новых технологических процессов;
- обучение и повышение квалификации персонала;
- оценка результатов, в том числе технико-экономический анализ технологических процессов и производственной деятельности;
- внедрение энергосберегающих технологий и оборудования;
- повышение эффективности использования энергоресурсов.

5.5 Возможности продолжения образования специалиста

Специалист может продолжить образование на II ступени высшего образования (магистратура) в соответствии с рекомендациями ОКРБ 011-2009.

6 Требования к компетентности специалиста

6.1 Состав компетенций специалиста

Освоение образовательных программ по специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» должно обеспечить формирование следующих групп компетенций:

академических компетенций, включающих знания и умения по изученным учебным дисциплинам, умение учиться;

социально-личностных компетенций, включающих культурно-ценностные ориентации, знание идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умение следовать им;

профессиональных компетенций, включающих способность решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности.

6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Производственно-технологическая деятельность

- ПК-1. Используя показатели технологического процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии, создавать условия для соответствия режимов действующим стандартам, правилам и нормам.
- ПК-2. Принимать участие в развитии автоматизированной системы управления системы электроснабжения для повышения качества и надежности электроснабжения потребителей, в составе группы специалистов.
- ПК-3. Осуществлять выбор оптимальных режимов работы электротехнологических и осветительных установок, электродвигателей и трансформаторов для повышения технико-экономических показателей режимов их работы.
- ПК-4. Содействовать на практике применению микропроцессорных систем защиты и автоматики элементов систем электроснабжения потребителей.
- ПК-5. Выполнять технические разработки и на их основе принимать на современном уровне инженерные решения по компенсации реактивной мощности в электрических сетях разных классов номинальных напряжений производственных предприятий.
- ПК-6. Осуществлять оперативный контроль за функционированием электрооборудования, электротехнологических установок, электрических сетей и режимами их работы.
- ПК-7. Адаптировать устройства релейной защиты и автоматики, используемые в электрических сетях, к системам автоматического и автоматизированного сбора, обработки и передачи информации.
- ПК-8. Организовывать функционирование и наладку релейной защиты и автоматики электрических сетей, синхронных генераторов, высоковольтных электродвигателей, силовых трансформаторов, шин электростанций и подстанций и другого силового электрооборудования.
- ПК-9. Контролировать соблюдение норм охраны труда, техники безопасности при работах в электроустановках, противопожарной безопасности.
- ПК-10. Выявлять причины повреждений электрооборудования и элементов электрических сетей, вести их учет, разрабатывать предложения по их предупреждению.
- ПК-11. Осуществлять контроль технических показателей электропотребления на предприятиях различных отраслей народного хозяйства.

Ремонтно-эксплуатационная деятельность

- ПК-12. Проводить подготовку схемы и рабочего места для ремонтных бригад, допускать их к работе и восстанавливать схему объекта электрической сети после окончания всех работ, вести техническую и оперативную документацию.
- ПК-13. Обеспечивать необходимые технологии проведения ремонтов и проверять состояние элементов электрической сети после их ремонта, вести необходимую технологическую документацию по ремонту.

– ПК-14. Обеспечивать резерв материалов и комплектующих деталей, необходимых для выполнения первоочередных ремонтных и профилактических работ.

Проектно-конструкторская деятельность

– ПК-15. Разрабатывать перспективный план развития системы электроснабжения, выполнять технико-экономическое обоснование вариантов сооружения или реконструкции электрооборудования и системы электроснабжения, в составе группы специалистов по проектированию электрооборудования и систем электроснабжения или самостоятельно.

– ПК-16. Разрабатывать проект электрической части главной понизительной подстанции, подстанции глубокого ввода, распределительного пункта, питающей и распределительной электрической сети.

– ПК-17. Разрабатывать проектную документацию силового и осветительного оборудования и систем электроснабжения, в составе группы специалистов или самостоятельно.

– ПК-18. Выбирать коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1 кВ.

– ПК-19. Осуществлять светотехнические и электрические расчеты систем искусственного освещения.

– ПК-20. Анализировать эффективность электротехнологического оборудования и электросетевых конструкций в соответствии с технологическими особенностями предприятия.

Научно-исследовательская деятельность

– ПК-21. Анализировать перспективы и направления развития систем электроснабжения потребителей и технологий их сооружения.

– ПК-22. Осуществлять оценку структуры и величины генерирующих мощностей предприятия и выбор оптимальных мест их размещения.

– ПК-23. Выбирать оптимальную структуру электрооборудования и системы электроснабжения на основе современных математических методов моделирования.

– ПК-24. Оценивать вклад элемента системы электроснабжения, который сооружается или реконструируется, на живучесть энергосистемы при возникновении аварий.

– ПК-25. Оценивать электромагнитную совместимость электрооборудования.

– ПК-26. Рассчитывать и анализировать надежность работы электрооборудования и систем электроснабжения в условиях энергорынка.

– ПК-27. Составлять схемы замещения элементов электрических схем для расчета аномальных режимов и переходных процессов в системах электроснабжения.

– ПК-28. Рассчитывать потери мощности и электроэнергии, разрабатывать организационные и технические мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях различных классов номинальных напряжений.

– ПК-29. Организовывать работу по подготовке научных статей, сообщений, рефератов и заявок на выдачу охранных документов на объекты промышленной собственности.

– ПК-30. Подготавливать техническую документацию к тендерам, проводить экспертизу тендерных материалов и консультаций заказчиков проектов по этим материалам.

Монтажно-наладочная деятельность

– ПК-31. Используя строительный проект электрической части объекта и техническую документацию, проводить электромонтажные работы электротехнических устройств, аппаратов и аппаратуры в соответствии с правилами и нормами.

– ПК-32. Пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для контроля правильности и качества монтажных операций.

– ПК-33. Подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при проведении наладочных работ электротехнических устройств, аппаратов и аппаратуры в системах электроснабжения.

– ПК-34. Организовывать и проводить испытания электрооборудования систем электроснабжения.

Организационно-управленческая деятельность

– ПК-35. Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей.

- ПК-36. Разрабатывать, представлять и согласовывать материалы по электрическому хозяйству
- ПК-37. Вести переговоры, разрабатывать контракты с другими заинтересованными участниками.
- ПК-38. Готовить доклады, материалы к презентациям и представлять их на них.
- ПК-39. Знать основные положения по организации технической эксплуатации электроустановок энергосистемы и промышленных предприятий республики.
- ПК-40. Знать и соблюдать действующие в республике правила охраны электрических сетей.
- ПК-41. Знать и применять основные положения правил пользования электрической энергией.
- ПК-42. Владеть основами производственных отношений и принципами управления с учетом технических, финансовых и человеческих факторов.
- ПК-43. Понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности.

7 Требования к учебно-программной документации

7.1 Состав учебно-программной документации

Образовательные программы по специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» включают следующую учебно-программную документацию:

- типовой учебный план по специальности;
- учебный план учреждения высшего образования по специальности (специализации);
- типовые учебные программы по учебным дисциплинам;
- учебные программы учреждения высшего образования по учебным дисциплинам;
- программы практик.

7.2 Требования к разработке учебно-программной документации

7.2.1 Максимальный объем учебной нагрузки студента не должен превышать 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной работы.

7.2.2 Объем обязательных аудиторных занятий с учетом специальности, специфики организации образовательного процесса, оснащения учебно-лабораторной базы, информационного, научно-методического обеспечения, устанавливается в пределах 24-32 часа в неделю.

7.2.3 В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, включается время, предусмотренное на подготовку к экзамену (экзаменам) по учебной дисциплине.

7.3 Требования к составлению графика образовательного процесса

7.3.1 Примерное количество недель по видам деятельности для дневной формы получения высшего образования определяется в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Виды деятельности, устанавливаемые в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	150	8100
Экзаменационные сессии	27	1458
Практика	18	972
Дипломное проектирование	12	648
Итоговая аттестация	4	216
Каникулы	40	-
Итого	251	11394

7.3.2 При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности (специализации) учреждение высшего образования имеет право вносить изменения в график

образовательного процесса при условии соблюдения требований к содержанию образовательной программы, указанных в настоящем образовательном стандарте.

7.3.3 При заочной форме получения высшего образования студенту должна быть обеспечена возможность учебных занятий с лицами из числа профессорско-преподавательского состава в объеме не менее 200 часов в год.

7.4 Требования к структуре типового учебного плана по специальности

7.4.1 Типовой учебный план по специальности разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2 образовательного стандарта.

Таблица 2

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудиторные занятия (45-70 %)	самостоятельная работа (30-55 %)		
1.	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	700	340	344	19	
	Государственный компонент	412	204	192	11	
1.1	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-5, 8;СЛК-1,6; ПК-38
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-5, 8; СЛК-1,6; ПК-38
1.3	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-5, 8;СЛК-1,6; ПК-38
1.4	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-5, 8; СЛК-1,6, ПК-38
	Компонент учреждения высшего образования	288	136	152	8	АК-5, 8;СЛК-1,6; ПК-38
2.	Цикл естественнонаучных дисциплин	1819	1006	813	45	АК-1,7, 9; СЛК-6; ПК-38
	Государственный компонент	1303	720	583	31	АК-1,7, 9,СЛК-6; ПК-38
2.1	Математика	748	396	352	17	АК-17, 9; СЛК-6; ПК-38
2.2	Физика	415	252	163	10,5	АК-1,7, 9;СЛК-6; ПК-38
2.3	Химия	140	72	68	3,5	АК-1,7, 9;СЛК-6; ПК-38

	Компонент учреждения высшего образования¹	516	286	230	14	АК-1,7, 9; СЛК-6; ПК-38
3.	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4432	2740	1692	118,5	АК-1,5, 8, 9; СЛК-1,6; ПК-42, 43
	Государственный компонент	3136	1974	1162	82,5	АК-1,5, 8, 9; СЛК-1,6, ПК-42, 43
3.1	Механика	218	144	74	5	АК-1,5; СЛК-1,6; ПК-42, 43
3.2	Инженерная графика	238	126	112	6	АК-1,5; СЛК-1,6, ПК-42, 43
3.3	Иностранный язык	264	144	120	6	АК-1,5, 8, 9; СЛК-1,6; ПК-21
3.4	Охрана труда	86	54	32	2	АК-1,7, 9; СЛК-1,6; ПК-42, 43
3.5	Теоретические основы электротехники	342	234	108	10	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-21,30
3.6	Экономика энергетики	94	64	30	2,5	АК-1,4, 7, 9; СЛК-1,6; ПК-1,11
3.7	Организация производства и управление предприятием	174	106	68	5,5	АК-1,4, 7, 9, СЛК-1,6; ПК-35,43
3.8	Основы энергосбережения	60	36	24	1,5	АК-1,5, 7, 9, СЛК-1,6; ПК-35,43
3.9	Основы управления интеллектуальной собственностью	54	32	22	1,5	АК-1,9, СЛК-1,6, ПК-41,43
3.10	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	108	70	38	2,5	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-12,14, 32, 33
3.11	Системы производства и распределения энергоносителей	114	80	34	3,5	АК-4, 7, 9; СЛК-1,6; ПК-1,11, 15,20
3.12	Электрические машины	228	146	82	6	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-1,9, 15,19
3.13	Передача и распределение электроэнергии	158	96	62	4,5	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-1,11, 15,20
3.14	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения	162	104	58	4	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-1,5, 15,19
3.15	Производство электроэнергии	184	122	62	5,5	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-1,11; 15,20

¹ Учебные дисциплины "Основы экологии" и "Информатика" включены в компонент учреждения высшего образования цикла естественнонаучных дисциплин.

3.17	Потребители электроэнергии	104	64	40	3	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-1,10, 15,19
3.18	Системы электроснабжения	58	42	16	1,5	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-1,11, 15,20
3.19	Электрическое освещение	98	70	28	2	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-1,5, 15,19
3.20	Электротехнологические установки	64	42	22	1,5	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-1,10, 15,19
3.21	Электромеханические переходные процессы	124	70	54	3	АК-1,9;СЛК-1,6; ПК-1,11, 15,20
3.22	Электромагнитные переходные процессы	144	96	48	4	АК-1,9;СЛК-1,6; ПК-1,10, 15,19
3.23	Основы научных исследований и инновационной деятельности	60	32	28	1,5	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-21,30
	Компонент учреждения высшего образования	1330	764	566	36	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-1,11,15, 20
4	Цикл дисциплин специализаций	475	282	193	12	СЛК-1,6; ПК-15, 30
5	Выполнение курсовых проектов (работ)	580			14,5	СЛК-1,6; ПК-15,30
6	Факультативные дисциплины	60	60			АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-21,30
7	Экзаменационные сессии	1458		1458	40	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-1,10
	Всего	9558	4542	5016	249	АК-1,9; СЛК-1,6; ПК-1,43
8	Практика	972		972	27	АК-1,9; СЛК-1,6, ПК-1,5,11
8.1.	Энергетическая практика	108		108	3	АК-1, 7; СЛК-1,6
8.2.	Технологическая (производственная)	324		324	9	АК-1, 4,6, 9; СЛК-1,5
8.3.	Специализирующая (производственная)	324		324	9	АК-1, 4, 6, 7,9, СЛК-1,6

8.4.	Преддипломная (производственная)	216		216	6	АК-1,9; СЛК-1,5; ПК-15,19
9	Дипломное проектирование	648		648	18	АК-4, 7, 9; СЛК-1,6; ПК-15,20
10	Итоговая аттестация	216		216	6	АК-7, 9; СЛК-1,6; ПК-1-43
11	Дополнительные виды обучения	/546	/546			
11.1	Физическая культура	/546	/546			СЛК-4,6

7.4.2 На основании типового учебного плана по специальности разрабатывается учебный план учреждения высшего образования по специальности (специализации), в котором учреждение высшего образования имеет право изменять количество часов, отводимых на освоение учебных дисциплин, в пределах 15 %, а объемы циклов дисциплин – в пределах 10 % без превышения максимального недельного объема нагрузки студента и при сохранении требований к содержанию образовательной программы, указанных в настоящем образовательном стандарте.

7.4.3 При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности (специализации) рекомендуется предусматривать учебные дисциплины по выбору студента, количество учебных часов на которые составляет до 50 % от количества учебных часов, отводимых на компонент учреждения высшего образования.

7.4.4 Перечень компетенций, формируемых при изучении учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования, дополняется учреждением высшего образования в учебных программах.

7.4.5 Одна зачетная единица соответствует 36–40 академическим часам.

Сумма зачетных единиц при получении высшего образования в дневной форме должна быть равной 60 за 1 год обучения. Сумма зачетных единиц за весь период обучения при получении высшего образования в вечерней и заочной (в т.ч. дистанционной) формах должна быть равной сумме зачетных единиц за весь период обучения при получении высшего образования в дневной форме.

7.4.6 Учреждения высшего образования имеют право переводить до 40 % предусмотренных типовым учебным планом по специальности аудиторных занятий в управляемую самостоятельную работу студента.

7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам

7.5.1 Проектируемые результаты освоения учебной программы по учебной дисциплине государственного компонента каждого цикла представляются в виде обязательного минимума содержания и требований к знаниям, умениям и владениям.

7.5.2 Цикл социально-гуманитарных дисциплин устанавливается в соответствии с образовательным стандартом «Высшее образование. Первая ступень. Цикл социально-гуманитарных дисциплин», включающим обязательный минимум содержания и требования к компетенциям, и с учетом Концепции оптимизации содержания, структуры и объема социально-гуманитарных дисциплин в учреждениях высшего образования.

7.5.3 Цикл естественнонаучных дисциплин

Математика

Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Элементы теории множеств и математической логики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный, определенный и несобственный интегралы. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Кратные интегралы, криволинейные и поверхностные интегралы. Векторный анализ и элементы теории поля. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Числовые и функциональные ряды. Ряд и интеграл Фурье. Элементы теории функций комплексного переменного. Операционное исчисление. Уравнения математической физики. Основы теории вероятностей и математической статистики.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения дифференциальных уравнений;
- основы теории функции комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля;
- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- основные математические методы решения инженерных задач;

уметь:

- решать математически формализованные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии;
- дифференцировать и интегрировать функции, вычислять интегралы по фигуре, решать дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений;
- ставить и решать вероятностные задачи и производить статистическую обработку исходных данных;

владеть:

- основными приёмами обработки экспериментальных данных;
- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- навыками построения математической модели физических процессов.

Физика

Кинематика и динамика поступательного и вращательного движений. Движение относительно неинерциальных систем отсчета. Силовые поля. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Молекулярно-кинетический и термодинамический способы описания свойств макроскопических систем. Электростатическое поле. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Постоянный электрический ток проводимости в металлах, электролитах, газах и вакууме. Электрические цепи. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Намагничивание веществ. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Интерференция и дифракция световых волн. Голография. Взаимодействие электромагнитных световых волн с веществом. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Взаимодействие атомов с электромагнитным полем. Строение и свойства атомных ядер. Элементарные частицы. Современная физическая картина мира.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы и теории классической и современной физической науки, модели механики, физики колебаний, статической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, квантовой физики;

- новейшие достижения в области физики и перспективы их использования в науке и технике;
- методы численной оценки порядка исследуемых величин;

уметь:

- применять основные законы физики для решения прикладных инженерных задач;
- использовать основные измерительные приборы;
- производить обработку результатов физических экспериментов;

владеть:

- навыками обработки материалов физических экспериментов;
- навыками применения на практике основных физических законов;
- методами теоретического и экспериментального исследования в физике.

Химия

Основные законы химии. Растворы. Выражения состава растворов. Химическая термодинамика. Химическая кинетика и равновесие. Принцип Ле Шателье. Каталитические процессы. Вода, водород, водородная энергетика. Природные воды, водоподготовка. Неэлектролиты и электролиты. Электролитическая диссоциация. Активность ионов. pH растворов, произведение растворимости. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Электродные потенциалы. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Коррозия металлов и методы защиты от нее. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Химия металлов и сплавов. Методы получения и физико-химические свойства металлов. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Устойчивость и коагуляция. Процессы сорбции.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы протекания химических процессов, химической термодинамики и кинетики;
- методы химической идентификации и определения веществ;
- новейшие достижения в области химии и перспективы их использования;

уметь:

- использовать основные понятия химии в практических расчетах;
- использовать химические методы теоретических исследований;
- использовать основные законы химии в практических расчетах;

владеть:

- химическими методами экспериментальных исследований;
- информацией о возможностях химических процессов в повышении работоспособности технических систем;
- возможностями химических процессов в повышении и надежности технических систем.

Основы экологии

Структура, компоненты и функции экологических систем. Законы экологии и концепция устойчивого развития. Характеристика и источники загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы. Экологические проблемы современности (на примере Республики Беларусь). Правовые аспекты охраны окружающей среды и экологическое нормирование. Особенности воздействия промышленных предприятий (отраслей) на окружающую среду, методы контроля и мониторинга антропогенных воздействий на биосферу.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- закономерности взаимодействия общества и природы;
- основные экологические проблемы современности;
- принципы устойчивого развития;

уметь:

- ставить природоохранные задачи;
- давать экологическую характеристику предприятия;
- решать природоохранные задачи;

владеть:

- методиками измерения нормируемых показателей состояния окружающей среды;
- методами и способами рационального использования природных ресурсов;
- методами расчета и оценки экономического ущерба окружающей среде от техногенного воздействия.

Информатика

Информатика в инженерном образовании и профессиональной деятельности. Основы алгоритмизации инженерных задач. Технические средства персонального компьютера. Системное программное обеспечение. Принципы хранения и защиты информации в компьютерных системах. Программирование на алгоритмическом языке. Использование текстовых процессоров для автоматизации создания технической документации. Графические объекты и графические редакторы. Электронные таблицы и табличные процессоры. Электронные базы данных и системы управления базами данных. Компьютерные сети. Основы технологии мультимедиа. Компьютерные презентации. Компьютерное моделирование технических задач.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- технические и программные средства компьютера;
- программирование на алгоритмическом языке;
- технологии применения стандартных программ для компьютерного моделирования технических задач;

уметь:

- ставить прикладные задачи, строить их математические модели, разрабатывать алгоритмы решения;
- реализовывать построенный алгоритм в виде собственной программы на алгоритмическом языке или с использованием стандартных программ;
- использовать разработанные программные комплексы в профессиональной деятельности;

владеть:

- методикой алгоритмизации инженерных задач;
- методами компьютерного моделирования технических систем и технологических процессов;
- методами программирования, использования стандартных программ для решения задач профессиональной деятельности.

7.5.4 Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин

Механика

Основные понятия статики. Система сходящихся сил. Теория пар сил. Плоская система произвольно расположенных сил. Пространственная система сил. Кинематика точки и твердого тела. Структурный анализ и кинематическое исследование механизмов. Динамика материальной точки, механической системы и твердого тела. Основные понятия в сопротивлении материалов. Растяжение и сжатие. Сдвиг и кручение. Изгиб. Прочность при переменных напряжениях. Детали машин и их классификация. Фрикционные, ременные, зубчатые, червячные, цепные передачи. Валы и оси. Муфты. Соединения деталей машин. Расчет и конструирование соединений, зубчатых и червячных передач, валов и их опор, муфт, корпусных деталей и направляющих.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия законы и модели механики, способы и методы прочностных и кинематических расчетов, структуру и виды механизмов;

- конструкции, типаж, материалы и способы изготовления деталей машин общего назначения;
- инженерные методы расчета деталей и узлов машин, обеспечивающих требуемую их надежность;

уметь:

- выполнять инженерные расчеты деталей и узлов машин, обеспечивающих требуемую их надежность и долговечность;
- конструировать детали, узлы и приводы общемашиностроительного назначения;
- выполнять конструкторскую разработку деталей, узлов и приводов с применением норм проектирования, типовых проектов, стандартов и других нормативных материалов;

владеть:

- основными понятиями сопротивления материалов;
- навыками методами структурного анализа и кинематического исследования механизмов;
- навыками расчета и конструирования соединений, зубчатых и червячных передач, валов и их опор, муфт, корпусных деталей и направляющих.

Инженерная графика

Начертательная геометрия: образование чертежа по методу проецирования; преобразование чертежа; геометрические поверхности и их пересечение; аксонометрическое проецирование; развертки поверхностей. Проекционное черчение: правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с действующими стандартами Единой Системы Конструкторской Документации. Машиностроительное черчение: правила выполнения машиностроительных чертежей и схем на основе первичных знаний по формообразованию деталей, их назначению, конструированию, технологии производства. Компьютерная графика и моделирование: векторная компьютерная графика; трехмерное компьютерное моделирование деталей и узлов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- образование чертежей по методу проецирования;
- прикладные графические программы и компьютерное моделирование;
- геометрическое формообразование машиностроительных деталей;
- государственные стандарты по выполнению и оформлению чертежей;

уметь:

- строить проекционные изображения пространственных геометрических форм на плоскости;
- выполнять и читать машиностроительные чертежи, пользоваться при этом стандартами и справочниками;
- выполнять чертежи средствами компьютерной графики, строить трехмерные компьютерные модели деталей;

владеть:

- техникой выполнения чертежей в соответствии с государственными стандартами;
- средствами компьютерной графики;
- навыками графических способов решения позиционных и метрических геометрических задач.

Иностранный язык:

Лексическая, фонетическая, грамматическая системы иностранного языка. Многозначность слов в иностранном языке, синонимы, антонимы, омонимы как средство выразительности речи при межкультурной коммуникации. Официально-деловой стиль. Научный стиль. Научная терминология. Сущность и специфика научно-технических терминов. Интернационализмы. Основы социокультурных норм бытового и делового общения. Культура страны изучаемого языка. Языковое поведение в различных ситуациях профессиональных и деловых взаимоотношений. Реферирование, аннотирование и перевод профессионально значимых текстов научных работ.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- систему иностранного языка в его фонетическом, лексическом и грамматическом аспектах;
- социокультурные нормы бытового и делового общения в современном поликультурном мире;
- историю и культуру страны изучаемого языка;
- основные формы культурной коммуникации;

уметь:

- вести общение профессионального и социокультурного характера на иностранном языке, сочетая диалогические и монологические формы речи;
- читать литературу на иностранном языке по профилю обучения (изучающее, ознакомительное, просмотровое и поисковое чтение);
- использовать стилистические нормы иностранного языка в соответствии с ситуацией профессиональных или деловых взаимоотношений;

владеть:

- правилами речевого этикета;
- рациональным и эффективным языковым поведением в ситуациях межкультурной коммуникации;
- навыками использования иностранного языка в качестве инструмента профессиональной деятельности; перевода, реферирования и аннотирования профессионально ориентированных и научных текстов, выступления с публичной речью, составления деловой документации

Охрана труда

Охрана труда структура и задачи. Основы законодательства о труде. Обязанности нанимателя по охране труда. Орган надзора и контроля. Расследование несчастных случаев. Производственная санитария. Оздоровление воздушной среды. Шум. Вибрация. Освещение. Техника безопасности. Электробезопасность. Безопасность устройства машин и механизмов. Пожарная безопасность. Безопасность технологических процессов и производственного оборудования. Аттестация рабочих мест по условиям труда.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы законодательства по охране труда, обязанности нанимателя по обеспечению охраны труда, виды ответственности за несоблюдение требований по охране труда;
- основы производственной санитарии, техники безопасности, пожарной и взрывной безопасности;
- порядок расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

уметь:

- работать с нормативно-технической документацией по охране труда;
- производить оценку опасных и вредных производственных факторов, имеющих место на производстве и при выполнении технологических процессов;
- проводить инструктаж работающих по охране труда и обучение их безопасным приемам работы;

владеть:

- информацией об основах законодательства по охране труда;
- навыками оценки опасных и вредных производственных факторов.
- навыками использования средств защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов

Теоретические основы электротехники

Активные и пассивные электрические цепи. Физические процессы в электрических цепях. Элементы электрических цепей. Цепи с распределенными и сосредоточенными параметрами. Линейные и нелинейные электрические и магнитные цепи. Теория линейных электрических

цепей. Методы расчета электрических цепей при установившихся синусоидальных и постоянных токах. Резонансные явления и частотные характеристики. Трехфазные цепи. Электрические цепи при несинусоидальных периодических ЭДС, напряжениях и токах. Основы теории четырехполюсников. Электрические фильтры. Электрические цепи с распределенными параметрами. Переходные процессы в электрических цепях и методы их расчета. Синтез электрических цепей. Элементы нелинейных электрических цепей, их характеристики и параметры. Установившиеся процессы в нелинейных цепях и методы расчета. Колебательные процессы в нелинейных электрических цепях и методы расчета переходных процессов в нелинейных цепях. Уравнения электромагнитного поля. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов. Магнитное поле постоянных токов. Переменное электромагнитное поле.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- минимальный базовый набор идеальных схемных элементов;
- методы составления топологических уравнений в общем виде;
- методы представления сигналов во временной и частотной областях;

уметь:

- ставить и решать задачи анализа и синтеза электрических цепей различной сложности;
- формировать модели сигналов и элементов цепей при определенной степени идеализации физических явлений в реальных электротехнических устройствах;
- определять основные параметры электрических цепей и их элементов, проводить их измерения;

владеть:

- умением использовать законы электротехники при анализе электрических цепей;
- навыками проведения электрических измерений;
- методами анализа явлений в электротехнических цепях.

Экономика энергетики

Энергетика в системе народного хозяйства. Энергосистема — составная часть топливно-энергетического комплекса. Основные и оборотные фонды в энергетике. Эксплуатационные расходы. Производительность труда. Ценообразование в энергетике. Методы финансово-экономических расчетов. Энергетические ресурсы и экономика их использования. Основы экономики энергопотребления. Экономика электрических станций как основных элементов энергосистемы. Экономика передачи и распределения энергии. Экономика нетрадиционных источников энергии. Экономика формирования оптимальной структуры топливно-энергетического комплекса. Экономика энергосбережения.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- критерии эффективности сооружения и эксплуатации объектов электроэнергетики;
- принципы ценообразования в энергетике;
- экономику энерго- и ресурсосбережения;

уметь:

- рассчитывать и анализировать технико-экономические показатели электростанций и электрических сетей;
- проводить технико-экономическое сравнение вариантов развития объектов электроэнергетики по различным экономическим критериям;
- осуществлять экономическую оценку эффективности мероприятий по энерго- и ресурсосбережению;

владеть:

- знанием методов расчета и анализа показателей работы предприятий;
- навыками оценки эффективности мероприятий по энерго- и ресурсосбережению;

- методами расчета и анализа технико-экономических показателей предприятий энергетики.

Организация производства и управление предприятием

Организация управления производством, распределением и потреблением энергии. Планирование работы энергопредприятий. Разработка производственной программы тепловой электростанции и энергосистемы. Организация оперативно-диспетчерского управления в энергетике. Организация и планирование ремонтных и эксплуатационных работ на предприятиях. Учет и экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности. Рыночный механизм хозяйствования. Организация инвестиционной деятельности в энергетике, источники финансирования. Организация энергетического хозяйства промышленных предприятий. Нормирование энергопотребления. Управление (менеджмент) коллективом предприятий. Экономико-математические модели выбора оптимальных управленческих решений.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы управления в энергетике;
- принципы организации труда на объектах электроэнергетики;
- методы разработки производственных программ;
- принципы рыночного механизма хозяйствования;

уметь:

- применять принципы организации труда на объектах электроэнергетики;
- разрабатывать нормы электропотребления;
- выполнять экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия;

владеть:

- информацией об организации управления производством, распределением и потреблением энергии;
- умением организации труда и выполнения экономического анализа производственно-хозяйственной деятельности;
- методами разработки производственных программ.

Основы энергосбережения

Энергетика, энергосбережение, энергетические ресурсы. Традиционные способы производства электрической и тепловой энергии. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Транспортирование тепловой и электрической энергии. Вторичные энергоресурсы. Экологические аспекты энергетики. Экономика энергосбережения. Бытовое энергосбережение.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные направления государственной политики в области энергосбережения;
- способы производства, транспорта и потребления тепловой и электрической энергии и основные пути повышения их эффективности;
- экологические и экономические проблемы энергетики и основные пути их решения;

уметь:

- осуществлять оценку технологических процессов и устройств, с точки зрения их энергоэффективности;
- пользоваться приборами учета, контроля и регулирования тепловой и электрической энергии;
- использовать и пропагандировать основные методы энергосбережения;

владеть:

- информацией о способах производства и потребления электрической и тепловой энергии;
- навыками оценки энергоэффективности технологических процессов;
- информацией об экологические аспекты энергетики.

Основы управления интеллектуальной собственностью

Основные понятия интеллектуальной собственности. Авторское право и смежные права. Промышленная собственность. Оформление правовой охраны объектов промышленной собственности. 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 управление интеллектуальной собственностью.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и термины, основные международного права и национального законодательства в сфере интеллектуальной собственности;
- основные виды патентной информации и методику проведения патентных исследований;
- способы и порядок введения объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот, передачи прав на использование объектов интеллектуальной собственности;
- виды ответственности за нарушение прав правообладателей объектов интеллектуальной собственности и способы защиты этих прав;

уметь:

- выявлять объекты интеллектуальной собственности;
- оформлять и реализовать права на объекты интеллектуальной собственности в Республике Беларусь и за рубежом;
- проводить патентно-информационный поиск, оценивать патентоспособность и патентную чистоту предлагаемых технических решений;

владеть:

- терминологией в области управления интеллектуальной деятельностью;
- навыками оформления и охраны права на объекты интеллектуальной собственности;
- навыками организации правовой охраны и эффективного использования объектов интеллектуальной собственности.

Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность

Источники опасности для жизни и здоровья населения, для объектов экономики и природной среды. Способы прогнозирования, оценки и предупреждения чрезвычайных ситуаций, правила поведения и выживания в них людей. Структура и возможности Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Комплекс мероприятий (с учетом профиля обучения) по обеспечению устойчивого развития экономики в условиях техногенной и экологической опасности. Способы сохранения здоровья человека в условиях постоянного радиационной опасности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- наиболее вероятные чрезвычайные ситуации природного, техногенного, биологосоциального и социального характера, которые могут возникать на территории республики;
- возможные чрезвычайные ситуации и экологическую безопасность;
- ситуации экологического неблагополучия и их возможные последствия для медико-демографической ситуации в стране;
- способы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, правила поведения и выживания в них людей;
- механизмы обеспечения устойчивой работы объектов экономики и социальной сферы в чрезвычайных ситуациях;

уметь:

- прогнозировать и предупреждать чрезвычайные ситуации на своих участках работы и в быту;
- пользоваться методиками прогнозирования и оценки чрезвычайных ситуаций;

- выполнять мероприятия по противорадиационной защите;
- владеть:**
- информацией о возможных чрезвычайных ситуациях;
- методами прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций;
- навыками выживания в чрезвычайных ситуациях и ситуациях экологического неблагополучия.

Системы производства и распределения энергоносителей

Характеристика и показатели систем производства и распределения энергоносителей. Системы топливоснабжения промпредприятий. Состояние и тенденции по изменению доли участия различных видов органического топлива в покрытии энергодолга предприятий. Использование отходящих (побочных) горючих газов технологических установок предприятий. Техника безопасности в газовом хозяйстве предприятия. Защита газопроводов от коррозии. Использование мазута в промышленности. Мазутное хозяйство предприятия. Системы производственного водоснабжения. Системы производства и распределения сжатого воздуха на промышленном предприятии. Системы и установки обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха. Кислород и его роль в интенсификации технологических процессов. Системы производства и распределения контролируемых и защитных атмосфер. Системы производства и распределения холода. Снижение вредных выбросов при производстве энергоносителей промышленных предприятий.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- характеристики промышленных технологических и энергетических потребителей;
- виды, технологические схемы, состав основного и вспомогательного оборудования, характерные режимы работы и технико-экономические показатели промышленных энергетических станций, осуществляющих централизованную генерацию и трансформацию энергоносителей;
- методы и способы регулирования и балансирования потребления и производства энергоносителей;
- схемы, конструкции и режимы работы внутризаводских систем транспортировки и распределения энергоносителей;
- направления и методы использования внутренних энергетических ресурсов (ВЭР) предприятия для покрытия его потребностей в энергоносителях;

уметь:

- определять и корректировать потребности предприятия в энергоносителях;
- выбирать рациональные виды энергетических станций для централизованной генерации и трансформации энергоносителей, состав их оборудования и режимы работы;
- определять затраты энергетических, материальных и людских ресурсов в системах энергоснабжения предприятия и выработке путей сокращения этих затрат;

владеть:

- информацией о способах производства и распределения энергоносителей;
- методами расчета технологических схем производства и распределения энергоносителей;
- методами расчета технологических схем энергетических станций, оборудования и трубопроводов.

Электрические машины

Машины постоянного тока, принцип действия, классификация и конструктивное исполнение. Магнитная цепь, рабочие характеристики. Реакция якоря и ее учет. Генераторы, двигатели, принцип обратимости. Коммутация. Специальные типы. Потери мощности. Трансформаторы: принцип действия, классификация и конструктивное исполнение. Основные уравнения. Работа в разных режимах. Параллельная работа. Специальные типы. Асинхронные машины: принцип действия, классификация, конструктивное исполнение. Энергетическая и круговая диаграмма.

Пуск в ход и регулирование скорости. Торможение. Однофазный двигатель. Трехфазный двигатель в однофазном режиме. Синхронные машины: принцип действия, классификация и конструктивное исполнение. Основные уравнения и векторная диаграмма. Рабочие характеристики. Работа в разных режимах. Параллельная работа и синхронизация. Пуск в ход. Синхронные двигатели и компенсаторы. Регулирование активной и реактивной мощности. Переходные и сверхпереходные сопротивления. Электродинамические усилия и моменты при коротком замыкании. Потери мощности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы работы электрических машин различного типа и трансформаторов;
- устройство электрических машин и трансформаторов;
- основы теории электрических машин;
- схемы соединения обмоток электрических машин и трансформаторов;

уметь:

- использовать методы выбора параметров электрических машин и трансформаторов;
- проводить экспериментальные исследования характеристик электрических машин и трансформаторов;
- использовать рациональные режимы электрических машин и трансформаторов.

владеть:

- методами выбора параметров электрических машин и трансформаторов;
- навыками проводить экспериментальные исследования электрических машин и трансформаторов;
- навыками построения схем соединения обмоток электрических машин и трансформаторов.

Передача и распределение электроэнергии

Общая характеристика электрических систем и сетей. Конструктивные элементы электрических сетей. Характеристики и параметры электрических сетей. Основы проектирования систем передачи и распределения электроэнергии. Расчеты режимов разомкнутых и замкнутых электрических сетей. Потери мощности и электроэнергии. Регулирование частоты в системах передачи электроэнергии. Регулирование напряжения и реактивной мощности. Основы механического расчета воздушных линий электропередач.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- характеристики и параметры элементов электрических сетей;
- основные теоретические принципы проектирования систем передачи и распределения электроэнергии;
- задачи и порядок механического расчета воздушных линий электропередач;

уметь:

- различать основные конструктивные элементы электрических сетей;
- спроектировать простейшую систему передачи и распределения электроэнергии;
- рассчитывать режимы разомкнутых и простейших замкнутых электрических сетей;
- строить и использовать монтажные кривые;

владеть:

- методами расчета режимов электрических сетей;
- умением проектировать систему передачи и распределения электроэнергии;
- методами расчета режимов разомкнутых и замкнутых электрических сетей.

Релейная защита и автоматика систем электроснабжения

Функциональные элементы и свойства релейной защиты. Виды повреждений и аномальных режимов. Первичные измерительные преобразователи сигналов. Типы релейной защиты. Защиты с относительной селективностью для линий электропередачи. Защиты линий электропередачи с

абсолютной селективностью. Защита генераторов, трансформаторов и автотрансформаторов, электродвигателей, сборных шин. Применение микропроцессорной техники в релейной защите. Типы автоматических устройств и их функции. Автоматика линий электропередачи. Автоматика элементов станций, подстанций и потребителей электроэнергии. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности, напряжения и реактивной мощности. Противоаварийная системная автоматика. Правила составления и чтения схем релейной защиты и автоматики.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- теорию, принципы действия и конструкции систем релейной защиты и автоматики;
- методы расчета параметров срабатывания устройств релейной защиты и автоматики;
- теорию о функциональных элементах и свойствах релейной защиты и автоматики;

уметь:

- выбирать тип релейной защиты и автоматики применительно к конкретному объекту электроэнергетики;
- рассчитывать параметры срабатывания устройств релейной защиты и автоматики;
- синхронизировать работу отдельных устройств релейной защиты и автоматики в сложной сети электроэнергетической системы;

владеть:

- методами расчета параметров срабатывания устройств релейной защиты и автоматики;
- навыками выбора типа релейной защиты и автоматики;
- методами составления и чтения схем релейной защиты и автоматики.

Производство электроэнергии

Технологический процесс получения электроэнергии. Режимы нейтрали электрических сетей. Термическая и электродинамическая стойкость токоведущих частей электрооборудования. Коммутационные аппараты. Токопроводы. Генераторы. Силовые трансформаторы. Схемы электрических соединений электростанций и подстанций. Измерительные трансформаторы. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления. Конструкции распределительных устройств. Собственные нужды электростанций. Координация токов короткого замыкания в электрических системах.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы работы электрооборудования электрических станций и подстанций, их характеристики и режимы работы;
- основные схемы электрических станций и подстанций;
- методы выбора электрических аппаратов и токоведущих частей электрических станций и подстанций;
- способы координации токов короткого замыкания;

уметь:

- составлять схемы электрических соединений электрических станций и подстанций;
- производить выбор электрических аппаратов;
- применять правила устройства электроустановок при проектировании электрической части электростанций и подстанций;

владеть:

- методами выбора электрических аппаратов и токоведущих частей;
- методами выбора электрических аппаратов;
- способами координации токов короткого замыкания.

Потребители электроэнергии

Приемники и потребители электроэнергии и их основные характеристики. Энергетические расходные характеристики. Электрические нагрузки потребителей электроэнергии. Методы

определения расчетных нагрузок промышленных предприятий, сельскохозяйственных потребителей, жилых и общественных зданий. Выбор электрических аппаратов, проводов и кабелей для электроснабжения электроприемников. Схемы электрических сетей напряжением до 1 кВ. Расчет электрических сетей напряжением до 1 кВ. Промышленные приемники и потребители электроэнергии с электродвигателями. Электротехнологические и осветительные установки. Основные непромышленные потребители электроэнергии. Взаимосвязи между потребителями электроэнергии и энергосистемой.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- общие характеристики приемников и потребителей электроэнергии;
- основные типы электроприемников, применяемых в народном хозяйстве;
- принципы построения схем электроснабжения на напряжении до 1 кВ;
- методы определения расчетных нагрузок потребителей электроэнергии;
- методы выбора электрических аппаратов и проводников электрических сетей напряжением до 1 кВ;
- взаимосвязи потребителей электроэнергии и энергосистемы;

уметь:

- выбирать рациональные схемы электроснабжения потребителей на напряжении до 1 кВ;
- производить расчеты электрических нагрузок промышленных, коммунально-бытовых и сельскохозяйственных потребителей электроэнергии;
- выбирать коммутационные и защитные аппараты в электроустановках напряжением до 1 кВ;

владеть:

- методами определения расчетных нагрузок;
- методами выбора электрических аппаратов и проводников;
- методикой выбора провода и кабеля в электрических сетях напряжением до 1 кВ.

Системы электроснабжения

Характеристики электрического хозяйства промышленных предприятий. Методы расчета электрических нагрузок на промышленных предприятиях. Схемы и конструктивное исполнение систем электроснабжения предприятий. Компенсация реактивной мощности. Выбор цеховых трансформаторных подстанций. Выбор высоковольтного электрооборудования. Регулирование напряжения.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- показатели электрического хозяйства промышленных предприятий;
- принципы построения схем электроснабжения на разных напряжениях;
- типовые схемы электроснабжения и электрических соединений трансформаторных подстанций;
- методы расчета защитных аппаратов и проводников электрических сетей;
- способы снижения потерь мощности и электроэнергии;

уметь:

- выбирать рациональные схемы электроснабжения промышленных объектов;
- определять показатели электропотребления промышленных предприятий;
- выбирать провода и кабели в электрических сетях;

владеть:

- техникой расчетов по выбору электрооборудования систем электроснабжения промышленных объектов;
- методами оценки эффективности эксплуатации электрооборудования, применяемыми в системах электроснабжения;
- методами расчета электрических нагрузок.

Электрическое освещение

Физические принципы работы, особенности конструктивного исполнения, основные технические характеристики и режимы работы источников света и световых приборов. Вопросы проектирования осветительных установок промышленных предприятий и общественных зданий. Рациональное использование электрической энергии в осветительных установках.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия светотехники
- конструкции, основные характеристики, разновидности, особенности работы, схемы включения, достоинства и недостатки ламп накаливания, газоразрядных ламп высокого и низкого давления, светодиодных источников света;
- основные характеристики световых приборов, особенности их применения в различных помещениях;
- основные методы светотехнического расчета помещений;
- принципы построения схем электрических осветительных сетей;
- методы определения расчетных нагрузок систем электрического освещения;
- методы выбора сечений проводников электрических осветительных сетей;

уметь:

- выбирать тип светового прибора;
- производить светотехнический расчет помещений;
- производить расчеты электрических нагрузок осветительных установок;
- выполнить расчет сечения проводников осветительной сети;

владеть:

- методологией проектирования систем электрического освещения промышленных предприятий и общественных зданий;
- технологией эксплуатации осветительных установок;
- методиками выбора оптимальный тип источника света.

Электротехнологические установки

Представление об электротехнологии. Классификация электротехнологических промышленных установок. Способы превращения электрической энергии в тепловую. Способы измерения температуры и регулирования теплового режима. Электрические печи сопротивления прямого и косвенного нагрева. Электродуговые сталеплавильные печи. Руднотермические печи. Печи электрошлакового переплава. Электродуговая сварка. Контактная сварка. Электроэрозионная технология. Магнитоимпульсная обработка металлов. Электровзрывная обработка материалов. Ультразвуковая технология. Индукционные нагревательные установки.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- законы теплопередачи;
- приборы, измеряющие температуру;
- свойства электрической дуги постоянного и переменного тока;
- конструкции электросварочных трансформаторов;

уметь:

- выбирать наиболее целесообразные способы обработки материала;
- определять оптимальные режимы работы источников питания электротехнологических установок;
- классифицировать электротехнологические промышленные установки.

владеть:

- методами расчета режимов работы промышленных электротехнологических установок;
- навыками регулирования технологических процессов в электротехнологических установках;
- навыками работы с электрическими, индукционными, электродуговыми печами.

Электромеханические переходные процессы

Физические процессы, протекающие в элементах электроэнергетических систем в переходных режимах. Электромеханические переходные процессы в электрических системах. Средства и способы управления переходными процессами для обеспечения устойчивости. Практические расчеты и экспериментальные исследования электромеханических переходных процессов электроэнергетических систем.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- терминологию по электромеханическим переходным процессам в электроэнергетических системах;
- физическую сущность электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах;
- математические модели основных элементов электроэнергетической системы;
- критерии и виды устойчивости;
- методы оценки устойчивости электроэнергетических систем;
- мероприятия по обеспечению и повышению устойчивости;

уметь:

- выбирать модели и методы для оценки качества переходных процессов в электроэнергетических системах;
- выполнять расчеты устойчивости электроэнергетической системы, применяя традиционный ручной счет и специальные программные средства;
- давать инженерную оценку полученных результатов расчетов электромеханических переходных процессов;
- определять оптимальные мероприятия для обеспечения устойчивости при расчетных или нормативных возмущениях в электроэнергетической системе;

владеть:

- методами оценки устойчивости электрических систем;
- методами оценки качества переходных процессов;
- методами расчёта запаса устойчивости систем.

Электромагнитные переходные процессы

Основные понятия о коротких замыканиях в системах электроснабжения. Соотношения между ударным и начальным действующими значениями периодической составляющей тока короткого замыкания. Расчет токов короткого замыкания. Ограничение токов короткого замыкания. Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- терминологию по электромагнитным переходным процессам в электроэнергетических системах;
- физическую сущность электромагнитных переходных процессов в электроэнергетических системах;
- методику оценки токов короткого замыкания;
- влияние токов короткого замыкания на электрооборудование;

уметь:

- рассчитывать токи короткого замыкания в относительных единицах;
- рассчитывать токи короткого замыкания в именованных единицах;
- рассчитывать токи короткого замыкания от источника неограниченной мощности;
- рассчитывать токи короткого замыкания по расчетным кривым;
- рассчитывать токи короткого замыкания в низковольтных установках;

владеть:

- методикой выбора шин распределительных устройств и изоляторов;

- методикой выбора кабелей;
- методикой выбора высоковольтных аппаратов.

Основы научных исследований и инновационной деятельности

Понятие о фундаментальных и прикладных научных исследованиях, закономерностях и тенденциях развития науки. Сущность и содержание понятия «инновация». Место и роль инноваций в процессе развития. Цели и методы инновационной деятельности, инновационные законы. Инновационный процесс, его фазы, критерии инноваций, характер инновационного процесса. Организация инновационной деятельности. Поиск, систематизация, анализ и разработка инновационных технологий, проектов и решений. Обоснование необходимости их внедрения. Управление инновационными проектами. Инвестирование, внедрение, оценка эффективности инноваций. Государственная инновационная политика, международный опыт в отрасли.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- цели и задачи фундаментальных и прикладных исследований;
- методологические основы экспериментальной работы;
- основные этапы и методы обработки результатов исследований;
- инновационные законы и цели инновационной деятельности;
- содержание, методы инновационной деятельности и основы ее организации; закономерности формирования инновационных стратегий;
- методы инновационного проектирования и бизнес-планирование разработок;
- основные законодательные и нормативные акты в области инноваций;
- зарубежный и отечественный опыт в области инноваций по специальности;

уметь:

- проводить исследования новых технологий, оборудования, проектов и решений с целью оценки их инновационного потенциала;
- определять конкурентоспособность продукции;
- определять цели инноваций и способы их достижения;

владеть:

- методами инновационного проектирования;
- навыками фундаментальных и прикладных исследований.
- методами анализа и организации внедрения инноваций.

Белорусский язык (профессиональная лексика)

Место белорусского языка в системе общечеловеческих и национальных ценностей. Социальная природа языка и гипотезы ее происхождения. Периодизация белорусского языка. Функционирование белорусского языка в условиях билингвизма. Влияние общества на язык, стихийное и сознательное. Государственность языка. Официально-деловой стиль. Научный стиль. Лексическая система белорусского языка. Белорусская научная терминология. Сущность и специфика терминов. Культура речи.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- роль языка и речи в процессе социализации личности;
- концепции происхождения и этапы развития белорусского языка;
- систему лексических, грамматических и стилистических средств белорусского языка и их коммуникативных возможностей;

уметь:

- употреблять терминологическую лексику;
- распознавать особенности функциональных стилей;
- использовать стилистические нормы в соответствии ситуации профессиональных или деловых взаимоотношений;

владеть:

- средствами белорусского языка в практической деятельности;
- навыками перевода научных, специальных текстов с русского языка на белорусский и наоборот, учитывая стилистическую принадлежность и особенности лексико-грамматического строя текста;
- умением оформлять служебную документацию;
- толерантным языковым поведением в условиях государственного билингвизма.

7.5.5 Содержание учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования и учебных дисциплин цикла специализаций, а также требования к компетенциям по этим учебным дисциплинам устанавливаются учебными программами учреждения высшего образования по учебным дисциплинам на основе требований настоящего образовательного стандарта.

7.6 Требования к содержанию и организации практик

При прохождении практики формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблице 2 настоящего образовательного стандарта.

7.6.1 Практика энергетическая

Ознакомление с различными энергетическими объектами, их ролью в народном хозяйстве. Ознакомление с конструкциями, условиями сооружения и эксплуатации основного электроэнергетического оборудования, схемами и режимами работы электроэнергетических объектов, средствами механизации и автоматизации технологических процессов, контроля и управления ими. Ознакомление со структурой административного и оперативного управления предприятием, вычислительными центрами, правилами внутреннего распорядка.

7.6.2 Практика технологическая

Изучение в практических условиях технологии производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии, принципов устройства электрооборудования, средств механизации, защиты и автоматизации объектов электроэнергетики, вопросов метрологии и стандартизации.

Приобретение практических навыков по обслуживанию, ремонту и профилактике электротехнических установок, производству электромонтажных работ электрооборудования и устройств вторичной коммутации.

Изучение и практическое освоение основ оперативного управления электроэнергетическими объектами, принципов производства переключений в электроустановках, контроля качества электрической энергии.

Практическое изучение правил технической эксплуатации и техники безопасности при обслуживании и ремонте электрооборудования объектов электроэнергетики применительно к конкретному рабочему месту.

7.6.3 Практика специализирующая

Освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, анализа экономических показателей электроэнергетических объектов, мероприятий по повышению надежности и экономичности элементов систем электроснабжения.

Освоение промышленных программ для электронных вычислительных машин и их использование для расчета, анализа, оптимизации, проектирования объектов электроэнергетики с учетом специализации.

Изучение требований к разработке проектов систем электроснабжения и электрооборудования, ознакомление с конкретными проектами различных объектов с учетом специализации, освоение принципов применения правил устройства электроустановок при проектировании.

7.6.4 Практика преддипломная

Изучение и анализ технических и экономических решений, принятых в системе электроснабжения конкретного предприятия. Систематизация и закрепление теоретических и практических знаний по специальности. Приобретение навыков практической работы на должности инженерно-технических работников отдела главного энергетика. Формирование и анализ материалов для выполнения дипломного проекта.

8 Требования к организации образовательного процесса

8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса

Педагогические кадры учреждения высшего образования должны:

- иметь высшее образование, соответствующее профилю преподаваемых учебных дисциплин и, как правило, соответствующую научную квалификацию (ученую степень и (или) ученое звание);
- заниматься научной и (или) научно-методической деятельностью;
- не реже одного раза в 5 лет проходить повышение квалификации;
- владеть современными образовательными, в том числе информационными технологиями, необходимыми для организации образовательного процесса на должном уровне;
- обладать личностными качествами и компетенциями, позволяющими эффективно организовывать учебную и воспитательную работу со студентами.

8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса

Учреждение высшего образования должно располагать:

- материально-технической базой, необходимой для организации образовательного процесса, самостоятельной работы и развития личности студента;
- средствами обучения, необходимыми для реализации образовательных программ по специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» (приборы, оборудование, инструменты, учебно-наглядные пособия, компьютеры, компьютерные сети, аудиовизуальные средства и иные материальные объекты).

8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса

Научно-методическое обеспечение образовательного процесса должно соответствовать следующим требованиям:

- учебные дисциплины должны быть обеспечены современной учебной, справочной, иной литературой, учебными программами, учебно-методической документацией, учебно-методическими, информационно-аналитическими материалами;
- должен быть обеспечен доступ для каждого студента к библиотечным фондам, электронным средствам обучения, электронным информационным ресурсам (локального доступа, удаленного доступа) по всем учебным дисциплинам.

Научно-методическое обеспечение должно быть ориентировано на разработку и внедрение в образовательный процесс инновационных образовательных технологий, адекватных компетентностному подходу (вариативных моделей самостоятельной работы, модульных и рейтинговых систем обучения, тестовых и других систем оценивания уровня компетенций и т. п.).

8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов

Требования к организации самостоятельной работы устанавливаются законодательством Республики Беларусь.

8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы

Требования к организации идеологической и воспитательной работы устанавливаются в соответствии с рекомендациями по организации идеологической и воспитательной работы в учреждениях высшего образования и программно-планирующей документацией воспитания.

8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций

8.6.1 Конкретные формы и процедуры промежуточного контроля знаний обучающихся по каждой учебной дисциплине разрабатываются соответствующей кафедрой учреждения высшего образования и отражаются в учебных программах учреждения высшего образования по учебным дисциплинам.

8.6.2 Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным или конечным требованиям образовательной программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, комплексные квалификационные задания, тематику курсовых работ и проектов, тематику рефератов, методические разработки по инновационным формам обучения и контроля за формированием компетенций, формы анкет для проведения самооценки компетенций обучающихся и др. Фонды оценочных средств разрабатываются соответствующими кафедрами учреждения высшего образования.

Оценочными средствами должна предусматриваться оценка способности обучающихся к творческой деятельности, их готовность вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

8.6.3 Для диагностики компетенций используются следующие формы:

1. Устная форма.
2. Письменная форма.
3. Устно-письменная форма.
4. Техническая форма.

К устной форме диагностики компетенций относятся:

1. Собеседования.
2. Коллоквиумы.
3. Доклады на семинарских занятиях.
4. Доклады на конференциях.
5. Устные зачеты.
6. Устные экзамены.
7. Оценивание на основе деловой игры.
8. Тесты действия.
9. Другие.

К письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Тесты.
2. Контрольные опросы.
3. Контрольные работы.
4. Письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям.
5. Письменные отчеты по лабораторным работам.
6. Эссе.
7. Рефераты.
8. Курсовые работы (проекты).
9. Отчеты по научно-исследовательской работе.
10. Публикации статей, докладов.
11. Заявки на изобретения и полезные модели.
12. Письменные зачеты.
13. Письменные экзамены.
14. Стандартизированные тесты.
15. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
16. Оценивание на основе кейс-метода.

17. Оценивание на основе портфолио.
18. Оценивание на основе метода развивающейся кооперации.
19. Оценивание на основе проектного метода.
20. Оценивание на основе деловой игры.
21. Другие.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой.
2. Отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой.
3. Отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.
4. Курсовые работы (проекты) с их устной защитой.
5. Зачеты.
6. Экзамены.
7. Защита дипломного проекта.
8. Взаимное рецензирование студентами дипломных проектов.
9. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
10. Оценивание на основе метода развивающейся кооперации.
11. Оценивание на основе проектного метода.
12. Оценивание на основе деловой игры.
13. Оценивание на основе метода Дельфи.
14. Другие.

К технической форме диагностики компетенций относятся:

1. Электронные тесты.
2. Электронные практикумы.
3. Визуальные лабораторные работы.
4. Другие.

9 Требования к итоговой аттестации

9.1 Общие требования

9.1.1 Итоговая аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией.

9.1.2 К итоговой аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план и учебные программы.

9.1.3 Итоговая аттестация студентов при освоении образовательных программ по специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» проводится в форме государственного экзамена по специальности и специализации, а также защиты дипломного проекта.

9.1.4 При подготовке к итоговой аттестации формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблице 2 настоящего образовательного стандарта.

9.2 Требования к государственному экзамену

Государственный экзамен проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

Программа государственного экзамена разрабатывается учреждением высшего образования в соответствии с Правилами проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

9.3 Требования к дипломному проекту

Требования к структуре, содержанию, объему и порядку защиты дипломного проекта определяются учреждением высшего образования на основе настоящего образовательного стандарта и Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

Приложение
(информационное)

Библиография

[1] Кодекс Республики Беларусь об образовании, 13 янв. 2011 г., № 243-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 13. – 2/1795.

[2] Государственная программа развития высшего образования на 2011-2015 гг.: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 июля 2011 г., № 893 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 79. – 5/34104.

[3] Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. Виды экономической деятельности: ОКРБ 005-2011. - Введ. 05.12.11. – Минск: Госстандарт, 2011.

[4] Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. «Специальности и квалификации» ОКРБ 011-2009. – Взамен ОКРБ 011-2001; введено 02.06.2009; переиздание – ноябрь 2012 – Минск: РИВШ, – 2012 – 428 с.

Руководители разработки стандарта

Руководитель учреждения
высшего образования,
разработавшего стандарт

_____ Б.М. Хрусталёв

Руководитель коллектива
разработчиков

_____ В.Б. Козловская

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра образования

_____ А.И. Жук

« ____ » _____

Эксперты:

Сопредседатель КНМС УМО в сфере высшего образования

_____ И.М. Жарский

Председатель УМО по образованию в области энергетики

_____ Ф.А. Романюк