



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ ИЭЭ _____

_____ Р.Р. Гибадуллин
«24» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 Инновации в энергетике

Направление подготовки 13.04.02. Электроэнергетика и электротехника

Направленность
(профиль) Цифровые технологии и интеллектуальные системы
в электроснабжении

Квалификация _____ Магистр _____

г. Казань, 2026

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
Электроснабжение промышленных предприятий	Доцент, к.т.н., доцент	Иванова В.Р.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Кафедра - разработчик «Электроснабжение промышленных предприятий»	28.01.2026	№ 2	_____ Зав. каф., к.т.н., доц. Петров Т.И.
Согласована	Выпускающая кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий»	28.01.2026	№ 2	_____ Зав. каф., к.т.н., доц. Петров Т.И.
Согласована	Учебно-методический совет ИЭЭ	24.02.2026	№5	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доц. Гибадуллин Р.Р.
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	24.02.2026	№6	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доц. Гибадуллин Р.Р.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Инновации в энергетике» является изучение новейших разработок и технологий, а также nano-разработок в области электроэнергетики и применение их производстве.

Задачами дисциплины «Инновации в энергетике» являются:

- формирование навыков работы с проектным материалом в профессиональной области и на их основе углубленное творческое освоение учебного материала;
- формирование навыков обзора и анализа проектных источников, обобщения и критической оценки результатов научно-теоретических и эмпирических исследований;
- поиск, обработка, анализ и систематизация проектной информации;
- использование основных нормативных документов, владеть понятиями и определениями, характеризующими проектную работу;
- сбор, систематизация и обработка проектного материала для выполнения магистерской диссертации;
- формирование навыков оформления и представления результатов научной работы в устной форме (доклады, сообщения, выступления и т.д.); формирование навыков оформления и представления результатов научной работы в письменной форме (рефераты, научно-исследовательские обзоры, курсовые работы, отчеты по творческим проектным работам, статьи, выпускная квалификационная работа и т.д.).

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2. Способен моделировать и проектировать интеллектуальные системы управления электрических сетей, объектов генерации и потребителей и потребителей электрической энергии	ПК-2.1 Применяет методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений в соответствии с техническим заданием, прогнозирует технико-экономические показатели развития

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины – Методы и организация научных экспериментов при проектировании интеллектуальных систем управления, Управление проектами в энергетике.

Последующие дисциплины (модули) – Интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью, Производственная практика (преддипломная).

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			3		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	38	38		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,7	24	24		
Лекции	-	-	-		
Практические (семинарские) занятия	0,7	24	24		
Лабораторные работы	-	-	-		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,3	84	84		
Проработка учебного материала	1,3	48	48		
Курсовой проект	-	-	-		
Курсовая работа	-	-	-		
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36		
Промежуточная аттестация:			Э		

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Предпосылки инноваций в энергетике. Цифровая трансформация в энергетике.	18	-	-	6	12	ТК1	ПК 2.1
Раздел 2. Децентрализация и структура потребления. Интеллектуальные сети.	18	-	-	6	12	ТК2	ПК 2.1
Раздел 3. Возобновляемые источники энергии	18	-	-	6	12	ТК3	ПК 2.1
Раздел 4. Накопители энергии	18	-	-	6	12	ТК4	ПК 2.1
Экзамен	36	-	-	-	36	ОМ	ПК 2.1
Итого за 3 семестр	108	-	-	24	84		-
ИТОГО	108	-	-	24	84		-

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Предпосылки инноваций в энергетике. Цифровая трансформация в энергетике.

Тема 1.1. Экологические и климатические факторы

Тема 1.2. Внедрение интеллектуальных технологий, больших данных и ИИ для автоматизации инфраструктуры

Раздел 2. Децентрализация и структура потребления. Интеллектуальные сети.

Тема 2.1. Переход от централизованных систем к гибким местным структурам, кардинально меняющий структуру потребления

Тема 2.2. Интеллектуальные сети.

Раздел 3. Возобновляемые источники энергии

Тема 3.1. Источники возобновляемой энергии

Тема 3.2. Меры поддержки возобновляемых источников энергии

Тема 3.2. Возобновляемая энергетика России

Раздел 4. Накопители энергии

Тема 4.1. Виды накопителей энергии

Тема 4.2. Применение накопителей энергии

3.4. Тематический план практических занятий

Практическое занятие № 1. Инновационные технологии и выбор объекта

Практическое занятие № 2. Название проекта и план

Практическое занятие № 3. Актуальность и значимость проекта

Практическое занятие № 4. Цель и задачи проекта

Практическое занятие № 5. Ресурсы для реализации проекта

Практическое занятие № 6. Управление рисками проекта

Практическое занятие № 7. Команда проекта

Практическое занятие № 8. Ожидаемые результаты реализации для всех участников

Практическое занятие № 9. Основные потребители результатов проекта

Практическое занятие № 10. Разработка алгоритма реализации проекта внедрения

Практическое занятие № 11. Выбор инструмента управления проектами

Практическое занятие № 12. Разработка стратегического плана проекта (дорожная карта проекта)

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Курсовой проект

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		нормативную документацию по внедрению инновационных проектов	нормативную документацию по организации и техническим работам по внедрению инновационных проектов	нормативную документацию в области электроэнергетики	построение схем автоматизации	слабое понимание использования нормативных документов
		уметь:				
		использовать нормативную документацию по эксплуатации комплексов автоматики	использовать нормативную документацию по внедрению инновационных проектов	Умение использовать нормативные документы для построения инновационных схем	Умение использовать нормативные документы для обозначения элементов на схемах интеллектуальных сетей	слабое умение использования нормативных документов
владеть:						
навыками построения интеллектуальных сетей	навыками применения переменных в программировании	владение навыками использования нормативных документов для построения интеллектуальных сетей	владение навыками использования нормативных документов для обозначения элементов в интеллектуальных сетях	слабое владение использованием нормативных документов		

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Зеленохат Н. И. Интеллектуализация ЕЭС России: инновационные предложения / Практическое пособие. М.: Издательский дом МЭИ, 2013. <https://e.lanbook.com/book/72228>

2. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / Учебное пособие. М.: Кнорус, 2019. <https://www.book.ru/book/931415>

5.1.2. Дополнительная литература

1. Ваньков Ю. В., Валиев Р. Н., Кондратьев А. Е., Серов В. В. Основы современной энергетики / Программа, метод. указания и контр. задания для студентов заочной формы обучения. Казань: КГЭУ, 2010.

2. Абдрахманов Р.С., Зимняков С. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / Учебное пособие. Казань: КГЭУ, 2007.

3. Матухин В. Л., Сахратов Ю.А., Сулейманов Н.М., Хантимеров С. М. Водородная энергетика и топливные элементы / учебно- методическое пособие по дисциплине «Физика». Казань: КГЭУ, 2010.

5.2. Информационное обеспечение

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Зеленохат Н. И. Интеллектуализация ЕЭС России: инновационные предложения / Н. И. Зеленохат. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - 192 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012208.html>. - Текст : электронный.

2. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 2-е изд., стер. - Москва : Кнорус, 2026. - 228 с. - URL: <https://book.ru/books/960423>. - Текст : электронный.

3. Баланов А. Н. Создание цифровых экосистем : учебное пособие / А. Н. Баланов. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 478 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/428036>. - ISBN 978-5-507-49668-6. - Текст : электронный.

4. Филин, С. А. Управление проектами и оценка их эффективности : учебник / С. А. Филин, В. В. Великороссов, Б. Т. Кузнецов. — Москва : Русайнс, 2026. — 335 с. — ISBN 978-5-466-11011-1. — URL:

<https://book.ru/book/961293>. — Текст : электронный.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Алхасов А. Б. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. Б. Алхасов. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. - 271 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011652.html>. - ISBN 978-5-383-01165-2. - Текст : электронный.

2. Баранов Н. Н. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии : учебное пособие / Н. Н. Баранов. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - 384 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011843.html>. - ISBN 978-5-383-01184-3. - Текст : электронный.

3. Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / И. Г. Сидоркина. — Москва : КноРус, 2026. — 245 с. — ISBN 978-5-406-14910-2. — URL: <https://book.ru/book/959436>. — Текст : электронный.

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Энциклопедии, словари, справочники - <http://www.rubricon.com>
2. Портал «Открытое образование» - <http://npoed.ru>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Официальный интернет-портал правовой информации - <http://pravo.gov.ru>
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» - <http://consultant.ru>
3. Справочно-правовая система по законодательству РФ - <http://garant.ru>
4. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
5. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru>
6. Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH - <http://www.zbmath.org>
7. Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink - <http://link.springer.com>
8. Образовательный портал - <http://www.ucheba.com>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. CoDeSys V2.3 - https://owen.ru/product/codesys_v2

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Практические занятия	Учебная лаборатория (В-301)	Лаборатория «Электрические аппараты и электрооборудование»
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры,

		программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая кафедра)
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.06 Инновации в энергетике

Направление подготовки 13.04.02. Электроэнергетика и электротехника

Направленность
(профиль) Цифровые технологии и интеллектуальные системы
в электроснабжении

Квалификация Магистр

г. Казань, 2026

			по внедрению инновацио нных проектов			ОВ
уметь:						
	использовать нормативную документацию по эксплуатации комплексов автоматики	использова ть нормативн ую документа цию по внедрению инновацио нных проектов	Умение использов ать норматив ные документ ы для построен ия инноваци онных схем	Умение использов ать норматив ные документ ы для обозначен ия элементов на схемах интеллект уальных сетей		слабое умение использо вания норматив ных документ ов
владеть:						
	навыками построения интеллектуаль ных сетей	навыками применени я переменны х в программи ровании	владение навыками использов ания норматив ных документ ов для построен ия интеллект уальных сетей	владение навыками использов ания норматив ные документ ы для обозначен ия элементов в интеллект уальных сетях		слабое владение использо вания норматив ных документ ов

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение всех *практических заданий, заданий текущего контроля в семестре; глубокое понимание основ внедрения инновационных проектов; полные и содержательные ответы на вопросы билета;*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение всех *практических работ в семестре; тестовых заданий; понимание построения интеллектуальных сетей, ответы на вопросы билета;*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение всех *практических работ в семестре и заданий текущего контроля;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *заданий текущего контрол..*

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Отчет по практической работе (ОПР)	Выполнение практической работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов практической работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты практической работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Требования к оформлению отчета по практическим работам:

Отчет о проделанной работе должен быть выполнен на листах формата А4 и содержать:

- название;
- цель работы;
- задание;
- изображение структурной схемы;
- основные выводы;
- краткие ответы на контрольные вопросы.

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-2.1, ПК-2.3

Тест

Вопрос	Варианты ответа
_____ — это децентрализованная, распределенная цифровая база данных, хранящая информацию в виде последовательной, непрерывной цепочки блоков.	<i>интернет вещей</i>
	блокчейн
	<i>цифровой двойник</i>
	<i>цифровизация</i>
_____ - то сеть физических объектов, оснащенных датчиками, программным обеспечением и сетевыми модулями для обмена данными друг с другом или	<i>интернет вещей</i>
	<i>блокчейн</i>
	<i>цифровой двойник</i>
	<i>цифровизация</i>

внешней средой через интернет без участия человека.	
<p>_____ — это динамическая виртуальная копия физического объекта, процесса или системы, которая в реальном времени синхронизируется с оригиналом и позволяет моделировать его поведение, прогнозировать сбои и оптимизировать работу на протяжении всего жизненного цикла, от проектирования до эксплуатации.</p>	<i>интернет вещей</i>
	<i>блокчейн</i>
	цифровой двойник
	<i>цифровизация</i>
<p>Исключить не подходящий пункт. Основными элементами устройства управления являются:</p>	<i>измерительный (пусковой) орган</i>
	обратная связь
	<i>усилитель-преобразователь</i>
	<i>программное устройство</i>

Вопросы к комплексному заданию ТК1

1. Цифровые технологии
2. Интернет вещей
3. Предпосылки внедрения инновационных технологий в энергетике
4. Цифровая трансформация

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-2.1, ПК-2.3

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<p>_____ — это энергия, которую излучает Солнце в виде света и тепла, являющаяся неисчерпаемым и экологически чистым ресурсом</p>	солнечная
	<i>ветровая</i>
<p>— это тепло недр Земли, используемое для производства электроэнергии или отопления через горячие источники, гейзеры или глубокие скважины, где пар или горячая вода вращают турбины или обогревают здания, предлагая возобновляемый, экологичный и надежный</p>	<i>солнечная</i>
	<i>ветровая</i>
	геотермальная
	<i>энергия приливов</i>

<i>источник энергии, независимый от погоды.</i>	
<i>Вставить слово.</i> _____ (<i>децентрализованная</i>) система энергетики -это модель энергоснабжения, основанная на производстве энергии (электричества и тепла) локальными источниками вблизи потребителей, а не на крупных электростанциях	
<i>Вставить слово.</i> _____ (<i>интеллектуальная</i>)_сеть - это концепция, описывающая современные высокотехнологичные сети, которые используют цифровые технологии, автоматизацию и обмен данными в реальном времени для повышения эффективности и надежности.	
<i>Вставить слово.</i> Существует (<i>два</i>) _____ основных направления: Smart Grid (энергетика) — для оптимизации электроснабжения, и Intelligent Network (связь) — для предоставления продвинутых телекоммуникационных услуг.	

Вопросы к комплексному заданию ТК2

1. Возобновляемые источники энергии
2. Интеллектуальная сеть.
3. Децентрализованные системы
4. Децентрализованные источники энергии

Для текущего контроля ТК3:

Проверяемая компетенция: ПК-2.1, ПК-2.3

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Вставить слово.</i> (Интеллектуальные) _____ системы в энергетике (Smart Grid, умные сети) — это цифровые технологии, объединяющие генерацию, передачу и потребление в автоматизированную систему для повышения эффективности, надежности и устойчивости.	
<i>К преимуществам внедрения интеллектуальных систем НЕ относится</i>	<i>Повышение надежности</i>
	<i>Экономическая эффективность</i>
	<i>Понижение управления инфраструктурой</i>
	<i>Активное участие потребителей</i>
<i>По методу измерения датчики делятся на</i>	<i>Одномерные</i>
	<i>Активные</i>
	<i>Непрерывные</i>
	<i>Одноступенчатые</i>

Вопросы к комплексному заданию ТК3

1. Искусственный интеллект и машинное обучение
2. CAD (Computer-aided design) – системные комплексы для проектирования, применяемые в электроэнергетике
3. «Умная электросеть»
4. Адаптивная система управления

Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция: ПК-2.1, ПК-2.3

Тест

Вопрос	Варианты ответа
Вставить слово. Накопители энергии делятся на (три) _____ основные вида	
К электрическому виду аккумулярования энергии относится _____	гликоген
	тепловой аккумулятор
	крахмал
	конденсатор
Вставить слово. (Пневматический) _____ аккумулятор использует избыточную энергию для сжатия воздуха для последующего производства электроэнергии. Сжатый воздух хранится в подземном резервуаре	
Вставить слово. (Суперконденсаторы) _____, также называемые электрическими двухслойными конденсаторами или ультраконденсаторами, являются общими терминами для семейства электрохимических конденсаторов, которые не имеют обычных твердых диэлектриков. Ёмкость определяется двумя параметрами аккумуляции: двухслойная емкость и псевдоёмкость.	
Вставить слово. Технология _____ (Power-to-Gas) - это технология, которая преобразует электричество в газообразное топливо, к примеру, водород или метан. Известны три метода использования электричества для превращения воды в водород и кислород посредством электролиза.	

Вопросы к комплексному заданию ТК4

1. Накопители энергии
2. Виды накопителей энергии
3. Применение сверхпроводников в энергетике
4. Квантовые технологии

Для промежуточной аттестации:

Вопросы к экзамену:

1. Тенденции и перспективы цифровой трансформации
2. Внедрение *IoT* в электроэнергетике
3. Мобильные платформы мониторинга
4. «Цифровой двойник»
5. «Умная электросеть»
6. Программы отладки алгоритмов функционирования объектов или систем
7. Квантовые технологии
8. Технология распределённого реестра
9. Стандарты беспроводной связи
10. Основы цифровой трансформации в энергетике
11. Гибкая система передачи переменного тока

12. Применение сверхпроводников в энергетике
13. Интеллектуализация систем управления на предприятиях энергетики
14. Кибербезопасность электроэнергетических объектов и систем
15. Промышленный интернет вещей
16. CAD (Computer-aided design) – системные комплексы для проектирования, применяемые в электроэнергетике
17. Искусственный интеллект и машинное обучение
18. Технологии виртуальной реальности
19. Адаптивная система управления
20. Аддитивные технологии