



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

КГУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

Ившин И.В.

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инновации в энергетике

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Техническое и информационное обеспечение проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей

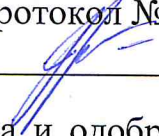
Квалификация магистр

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

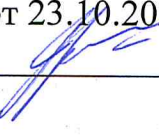
Программу разработал(и):

доцент, к.т.н.  Рудаков А.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений, протокол №19 от 23.10.2020

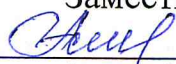
Зав. кафедрой  Роженцова Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений, протокол № 19 от 23.10.2020

Зав. кафедрой  Роженцова Н.В.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Заместитель директора института Электроэнергетики и электроники



(подпись)

/Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Инновации в энергетике» магистрами является изучение новейших разработок и технологий, а так же новых разработок в области электроэнергетики и применение их производстве, изучение структуры и параметров систем электроснабжения промышленных предприятий, организаций и учреждений, изучение методов расчета электрических нагрузок потребителей, выбор параметров элементов схем электроснабжения инновационных систем.

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, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		

ПК-2 Способен проектировать средства автоматизации и использовать методы моделирования	ПК-2.1 Применяет методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирует технико-экономические показатели развития	<i>Знать:</i> принципы применения методов поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития <i>Уметь:</i> искать и анализировать варианты разработки компромиссных решений, делать прогноз технико-экономические показатели развития <i>Владеть:</i> методами поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогноза технико-экономические показатели развития
ПК-3 Способен организовывать и управлять работой персонала при проектировании и функционировании электроэнергетического хозяйства потребителей	ПК-3.2 Выбирает приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей	<i>Знать:</i> Принципы выбора приемов и методов работы с персоналом, методов оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей <i>Уметь:</i> выбирать приемы и методы работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей <i>Владеть:</i> навыками приемов и методами работы с персоналом, методов оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований при техническом и информационном обеспечении проектирования электроэнергетического хозяйства потребителей	ПК-1.2 Выбирает методы экспериментальных исследований, обрабатывает и представляет результаты	<i>Знать:</i> методы экспериментальных исследований, принципы обработки и представления результатов <i>Уметь:</i> делать выбор методов экспериментальных исследований, принципов их обработки и представления результатов <i>Владеть:</i> методами экспериментальных исследований, принципами их обработки и представления результатов

ПК-2 Способен проектировать средства автоматизации и использовать методы моделирования	ПК-2.3 Проектирует средства автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	<i>Знать:</i> принципы проектирования средств автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей <i>Уметь:</i> проектировать средства автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей <i>Владеть:</i> Навыками проектирования средства автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей
--	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Инновации в энергетике относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Методы и организация научных экспериментов при проектировании АСУП	
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2	Методы и организация научных экспериментов при проектировании АСУП	

ПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3	Методы и организация научных экспериментов при проектировании АСУП	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: источники специальной научно-технической и патентной информации, техническую литературу по этим вопросам;

уметь: решать аналитическими и численными методами задачи синтеза и оптимизации;

владеть: методами анализа и обработки экспериментальных данных, методами получения оптимальных параметров на основе аналитических и численных методов задач синтеза.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 0 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 44 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 12 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	29	29
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Энергетические ресурсы.															
1. Энергетические ресурсы.	3		4			6				10	ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1, ПК-3.2 -В1, ПК-2.1 -З1, ПК-2.1 -У1, ПК-1.2 -З1	Л1.3, Л2.1, Л1.2	Тесты, СРС	Тесты, Экз.	8
Раздел 2. Вихревая, гидротаранная и атмосферная энергетика															
2. Вихревая, гидротаранная и атмосферная энергетика	3		4			7	1			12	ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -З1, ПК-3.2 -У1, ПК-2.3 -В1, ПК-3.2 -В1, ПК-2.1 -У1	Л1.1, Л1.4, Л1.2	Тесты, СРС	Тесты, Экз.	8
Раздел 3. Свободная энергия и гравитационные генераторы. Беспроводная энергетика															

3. Свободная энергия и гравитационные генераторы. Беспроводная энергетика	3		4			6				10	ПК-3.2 -В1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -З1		Тесты, СРС	Тесты, Экз.	8
Раздел 4. Солнечная и ветроэнергетика															
4. Солнечная и ветроэнергетика	3		4			7				11	ПК-1.2 -У1, ПК-3.2 -В1, ПК-1.2 -З1		Тесты, СРС	Тесты, Экз.	9
Раздел 5. Утилизация биоотходов. Получение биогаза.															
5. Утилизация биоотходов. Получение биогаза.	3		1			5				6	ПК-1.2 -У1, ПК-3.2 -В1, ПК-1.2 -В1, ПК-3.2 -У1		Тесты, СРС	Тесты, Экз.	9
Раздел 6. Гидроэнергетические ресурсы. Типы гидроэнергетических установок.															
6. Гидроэнергетические ресурсы. Типы гидроэнергетических установок.	3		4			7	1			12	ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -З1, ПК-3.2 -В1		Тесты, СРС	Тесты, Экз.	9
Раздел 7. Атомная энергия. Водородная энергия и гибридные установки для производства электричества, тепла и биогаза															
7. Атомная энергия. Водородная энергия и гибридные установки для производства электричества, тепла и биогаза	3		3			6			1	9	ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -З1	Л1.1, Л2.2	Тесты, СРС	Тесты, Экз.	9
ИТОГО			24			44	2	35	1	108					60

экзамен

40

3.3. Тематический план лекционных занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоем кость, час.
1	Практическое занятие 1 1 Энергетика и энергетические ресурсы. Новейшие технологии электроэнергетики.	1
2	Практическое занятие 2 Электроэнергетика и перспективные направления ее развития энергетики.	3
3	Практическое занятие 3. Вихревой теплогенератор (ВТГ). Атмосферная электроэнергетика.	2
4	Практическое занятие 4 Виды гидротаранных установок для получения электрической энергии. Подводная гидротаранная установка.	2
5	Практическое занятие 5 Использование резонанса при создании трансформатора Тесла. Резонансный трансформатор Тесла. Преобразователи гравитационной энергии.	2
6	Практическое занятие 6 Современное состояние и перспективы использования систем беспроводной и однопроводной передачи электрической энергии.	2
7	Практическое занятие 7 Солнечная энергия Система сбора солнечной радиации. Солнечные опреснители и другие преобразователи. Солнечные батареи, гелиостанции. Распространение ветроэнергетики.	2
8	Практическое занятие 8 Ветроэнергетика. Ветроэлектрические станции. Ветроэлектрические станции.	2
9	Практическое занятие 9 Утилизация навоза. Получение биогаза. Получение реструктурированного навоза и биогаз. Когенерационные установки.	1
10	Практическое занятие 10 Энергия океана Энергия морских волн и потенциал их использования.	2
11	Практическое занятие 11 Энергия рек. Гидроэнергетические ресурсы. Типы гидроэнергетических установок. Малые и микро-ГЭС - установок.	1
12	Практическое занятие 12 Энергия морских волн и потенциал их использования.	1
13	Практическое занятие 13 Энергия атома. Устройство ядерных реакторов. Токомак. Энергия водорода. Свойства водорода, его получение. Применение водорода	2
14	Практическое занятие. 14 Установки для производства электроэнергии, тепла и биогаза.	1
Всего		24

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела-ла дисци	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Энергетические ресурсы.	1. Подготовка материалов по разделу 1. Энергетика, энергетические ресурсы. Генерация электрической энергии. Роль энергетики в жизни и развитии общества. Традиционные источники энергии: тепловые, химические, атомные (ядерные). Передача и распределение электрической энергии	6
2	Вихревая, гидротаранная и атмосферная энергетика	2. Подготовка материалов по разделам 2 и 3. Новейшие технологии и перспективные направления развития. Вихревой теплогенератор (ВТГ). Технические устройства гидропневматического действия для получения тепловой и электрической энергии. Конструкция статического теплогенератора (СТГ) и описание принципа его работы. 3. Инжекторная ветрогидроаккумулирующая электроустановка. Атмосферная электроэнергетика. Использование гидротарана для получения электроэнергии.	7
3	Свободная энергия и гравитационные генераторы. Беспроводная энергетика	4. Подготовка материалов по разделам 4 и 5. Обзор направлений получения и использования свободной энергии. Свободная энергия (история вопроса). Свободная энергия (общие понятия). Использование резонанса при создании трансформатора Тесла и передачи энергии на расстояние. Основные параметры и характеристики в резонансных системах (резонансно связанных контурах). Обзор направлений получения и использования свободной энергии 5. Преобразование гравитационной энергии. Основы гравитационной теории. Современное состояние и перспективы использования систем беспроводной	6
4	Солнечная и ветроэнергетика	6. Подготовка материалов по разделам 6 и 7. Солнечная энергия. Общие сведения. Солнечные опреснители. Гелиостаты солнечной электростанции. Высокотемпературная печь. Солнечные батареи, гелиостанции. Связь электричества и света. Конструкции солнечных батарей. Гелиостанция. Передачи энергии, полученной в космосе, на Землю. Космическая тепловая станция. Термодинамический цикл и природа рабочего тела. Система сбора солнечной радиации Раздел 7. Ветроэнергетика <u>Распространение ветроэнергетики.</u> Ресурсы ветровой энергии на территории России. Принципы преобразования ветровой энергии. <u>Ветроэлектрические станции.</u> Получение энергии с помощью ветрогенераторов. Типы ветродвигателей. Проблемы эксплуатации промышленных ветрогенераторов.	7

5	Утилизация биоотходов. Получение биогаза.	8. Подготовка материалов по разделу 8. Сбор и утилизация навозных масс. Получение реструктурированного навоза и биогаза. Оптимизация процесса получения биогаза. Оборудование для утилизации и переработки навоза с получением электроэнергии компании ООО «Энергопромсистемы». Когенерационные установки. Современные технологии. Описание конструкции малогабаритной биогазовой установки. Расчет параметров малогабаритной биогазовой установки. Экспериментальные	5
6	Гидроэнергетические ресурсы. Типы гидроэнергетических установок.	9. Подготовка материалов по разделам 9 и 10. Гидро- и геознергетика. Энергия рек. Гидроэнергетические ресурсы. Типы гидроэнергетических установок. Малые и микро-ГЭС - объекты малой гидроэнергетики. Схема Мини-ГЭС, их современное состояние. Большие возможности малых рек. Большое начинается с малого. В гармонии с природой. Станции нового поколения. Основные схемы использования водной энергии. Регулирование стока реки водохранилищем. 10. Геотермальные ресурсы земли. Достоинства и недостатки геотермальной энергетики. Геотермальная энергия Геотермальная энергетика.	7
7	Атомная энергия. Водородная энергия и гибридные установки для производства электричества, тепла и биогаза	11. Подготовка материалов по разделам 11 и 12. Раздел 11. Энергия атома. <u>Устройство ядерных реакторов</u>. Влияние катастрофы в Японии на мировую атомную энергетику. Виды ядерных реакторов. Конструкция реактора на медленных нейтронах. Корпусные водо-водяные реакторы. Корпусные ядерные реакторы для АСТ. Реактор "CANDU". Газоохлаждаемые реакторы. Реакторы на быстрых нейтронах. Реакторы на ториевом топливном цикле. 12. Реакторы нового поколения. Реакторы будущего: управляемая термоядерная реакции. Токомак. Другие пути осуществления реакции ядерного синтеза. Третий вид термоядерного реактора	6
Всего			44

4. Образовательные технологии

Образовательные технологии, применяемые при реализации дисциплины:

- обучение на основании опыта, индивидуальное обучение, проблемное обучение;
- преподавание дисциплины на основе научных исследований с учетом региональных особенностей деятельности выпускников и потребностей работодателей.

5. Оценивание результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра и включает:

Индивидуальный устный опрос, защиты рефератов, презентаций и других заданий выполненных индивидуально или группой обучающихся.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристики сформированности	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний,	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний,

ции (индикатора достижения компетенции)	решения практических (профессиональных) задач	умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)				
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий	
			Шкала оценивания				
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
			зачтено			не зачтено	
ПК-1	ПК-1.2	Знать					
		методы экспериментальных исследований, принципы обработки и представления результатов	Отлично знает методы экспериментальных исследований, принципы обработки и представления результатов	Хорошо знает методы экспериментальных исследований, принципы обработки и представления результатов	знает методы экспериментальных исследований, принципы обработки и представления результатов	Не знает методы экспериментальных исследований, принципы обработки и представления результатов	
		Уметь					
		делать выбор методов экспериментальных исследований, принципов их обработки и представления результатов	Отлично делает выбор методов экспериментальных исследований, принципов их обработки и представления результатов	Хорошо делает выбор методов экспериментальных исследований, принципов их обработки и представления результатов	Делает выбор методов экспериментальных исследований, принципов их обработки и представления результатов	Не делает выбор методов экспериментальных исследований, принципов их обработки и представления результатов	
		Владеть					

		методами экспериментальных исследований, принципами их обработки представления результатов	Отлично владеет методами экспериментальных исследований, принципами их обработки и представления результатов.	Хорошо владеет методами экспериментальных исследований, принципами их обработки и представления результатов	Владеет методами экспериментальных исследований, принципами их обработки и представления результатов	Низкий Не владеет методами экспериментальных исследований, принципами их обработки и представления результатов
ПК-2	ПК-2.1	Знать				
		принципы применения методов поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития	Отлично знает принципы применения методов поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития	Хорошо знает принципы применения методов поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития	Знает в целом принципы применения методов поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития	Не знает принципов применения методов поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития
		Уметь				
		искать и анализировать варианты разработки компромиссных решений, делать прогноз технико-экономические показатели развития	Отлично умеет применять методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития	Хорошо умеет применять методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития	Умеет применять методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития	Не умеет применять методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития
		Владеть				

		методами поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогноза технико-экономические показатели развития	Отлично владеет навыками применения методов поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития	Хорошо владеет навыками применения методов поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития	Слабо владеет навыками применения методов поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития	Не владеет навыками применения методов поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирования технико-экономических показателей развития
ПК-2.3	Знать					
	принципы проектирования средств автоматизации при разработке технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	Отлично знает принципы проектирования средств автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	Хорошо знает принципы проектирования средств автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	Слабо знает принципы проектирования средств автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	Не знает принципы проектирования средств автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	
	Уметь					
	проектировать средства автоматизации при разработке технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	Отлично проектирует средств автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	Хорошо проектирует средств автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	Слабо проектирует средств автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	Не умеет проектировать средства автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	
	Владеть					

		Навыками проектирования средств автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	Отлично проектирует средств автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	Хорошо проектирует средств автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	Слабо проектирует средств автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	Не умеет проектировать средства автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей
ПК-3	ПК-3.2	Знать				
		Принципы выбора приемов и методов работы с персоналом, методов оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей	Отлично знает принципы выбора, приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей	Хорошо знает принципы выбора, приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей	Слабо знает принципы выбора, приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей	Не знает принципы выбора, приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей
		Уметь				

		выбирать приемы и методы работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей	Отлично выбирает приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей	Хорошо выбирает приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей	Слабо выбирает приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей	Не умеет выбирать приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей
		Владеть				
		навыками приемов и методами работы с персоналом, методов оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей	Отлично владеет навыками выбора, приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей	Хорошо владеет навыками выбора, приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей	Слабо владеет навыками выбора, приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей	Не владеет навыками выбора, приемы и метод работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда персонала на различных этапах проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости 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-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
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	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
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		50
2	Абдрахманов Р. С., Зимняков С. А.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2007		1357
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	J. O.M Bockris, A Solar – Hydrogen Economy, A. N. Z. Book Co., Brook – vale, New South Wales, 1975, Ch. 14	4

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Б1.В.ДВ.4.1 «Инновации в энергетике»	http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1230

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
2	Электронная библиотека	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	OpenOffice	Пакет офисных приложений. Одним из первых стал поддерживать новый открытый формат Open Document. Официальное поддерживается на платформах Linux	https://www.openoffice.org/ru/download/index.html

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1	Практические занятия	Аудитория Д-730	Оснащение: доска аудиторная, демо-стенд «Работа АВР» (2 шт.), лабораторный стенд дистанционного учета электроэнергии, экран настенный подпружиненный, мультимедийный проектор, лабораторный стенд «Релейная защита двигателя» (2 шт.), демо-стенд «Макет однофазного автоматического ввода резерва с дистанционным контролем расхода энергетических ресурсов», лабораторный стенд для диагностики электродвигателей, демо-стенд «Сист. управления освещением по радиоканалу», демо-стенд «Защита электрооборудования от обрыва нейтрали», демо-стенд «Принцип работы противопожарной сигнализации», испытательный стенд «Автоматический ввод резерва АВР», комплект плакатов: модульное оборудование, комплексные решения Легран по распределению электроэнергии для Ваших проектов, условные графические обозначения на планах расположения внутрицехового электрооборудования, условные обозначения, применяемые в электрических схемах
2	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Оснащение: проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
		Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) (указывается при наличии КР/КП и такой аудитории) Д-724 Помещение Д-722	Оснащение: доска аудиторная, ноутбук, компьютер в комплекте с монитором, демонстрационный лабораторный стенд, экран на штативе 200x200 см, экран настенный, демо-стенд "Эксплуатация греющего кабеля", автотрансформатор РНО-250-5, демонстрационные кабели длиной по 5 м с предприятия ОАО "Таткабель" (4 шт.), проектор переносной (2 шт.), комплект плакатов: Индукционное освещение, Люминесцентные источники света, Электроизмерительные приборы серии Э47, Металлические лотки, автоматические выключатели серии ВА88, модульные автоматические выключатели серии ВА47, Устройство защитного отключения ВД1-63, Контакторы серии МКИ, КМИ, КМИп, ПМ12 и КТИ, Тепловые реле серии РТИ

8. 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.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 13 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 0 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 8 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 87 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	13	13
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	87	87
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика 01 июня 2022 г.,
протокол № 7

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ
14 июня 2022г., протокол № 10

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата



КГУУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине
Инновации в энергетике**

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Техническое и информационное обеспечение проектирования
и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Инновации в энергетике».

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебному плану.

1. ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1) Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2) Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы освоения обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

3) Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4) Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение о том, что ОМ по дисциплине соответствуют требованиям ФГОС ВО профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета института электроэнергетики и электротехники «28» октября 2020 г., протокол № 3.

Председатель УМС



Ившин И. В.

Рецензент:

Первый заместитель Генерального директора
АО «ТАТЭЛЕКТРОМОНТАЖ»



Солуянов И.Ю.

Оценочные материалы по дисциплине «Инновации в энергетике» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований при техническом и информационном обеспечении проектирования электроэнергетического хозяйства потребителей.

ПК-2 Способен проектировать средства автоматизации и использовать методы моделирования.

ПК-3 Способен организовывать и управлять работой персонала при проектировании и функционировании электроэнергетического хозяйства потребителей.

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: устный опрос, тесты, индивидуальное задание.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 3

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
6	11. Утилизация биоотходов. 12. Получение биогаза.	T1	ПК-1, ПК-3	менее 5	6 - 8	7 - 9	9 - 11
7	13. Гидроэнерге- тические ресурсы. 14. Типы гидро- энергетических установок.	T1	ПК-1	менее 5	6 - 8	7 - 9	9- 11

8	15. Атомная энергия. 16. Водородная энергия. 17. Гибридные установки для производства электричества, тепла и биогаза	T1	ПК-1	менее 5	7 - 8	8 - 10	9 - 11
9	Экзамен	T1	ПК-1, ПК-2, ПК-3	менее 5	6 - 9	8 - 11	10 - 12
5	9. Солнечная энергия. 10. Ветроэнергетика.	T1	ПК-1	менее 6	7 - 7	8 - 9	10 - 11
1	1. Энергетические ресурсы.	T1	ПК-1, ПК-2	менее 6	6 - 8	8 - 9	10 - 11
2	2. Вихревая энергетика. 3. Гидротаранная энергетика. 4. Атмосферная энергетика.	T1	ПК-1	менее 7	6 - 8	8 - 9	10 - 11
3	5. Свободная энергия. 6. Гравитационные генераторы.	T1	ПК-1	менее 7	6 - 8	8 - 9	9 - 11
4	7. Однопроводная передача энергии. 8. Беспроводная энергетика	T1	ПК-1	менее 7	6 - 8	8 - 9	9 - 11
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. 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	Оценочные материалы
Устный опрос	Устный опрос проводится в начале практических занятий по материалам предыдущих занятий.	Устный опрос
Тесты	Тестирование проводится в конце каждого учебного модуля. Тесты содержат от 10 до 20 вопросов в зависимости от учебного модуля	Ответы на тест
Индивидуальное задание	В целях добора баллов по учебным модулям (семестру) студент может получить индивидуальное задание. Выполненное индивидуальное задание представляется в виде реферата и презентации.	Доклады студентов
Экзамен (Э)	Проверочное испытание по учебному предмету	Вопросы и комплект схем

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Тест
Представление и содержание оценочных материалов	При тестировании используются 60 тестовых заданий, размещенных в курсе на площадке LMS Moodle, они разбиты по 15 шт по модулям, по истечении каждого модуля студент решает их.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполнения тестирования учитываются следующие критерии: <i>1. Уровень теоретических знаний</i> ☐ правильно решенные тесты одного модуля (15-20 вопросов) – 5 баллов; ☐ правильно решенные тесты одного модуля (8-15 вопросов) – 3 балла; ☐ правильно решенные тесты одного модуля (5-8 вопросов) – 1 балл; ☐ правильно решенные тесты одного модуля (0-5 вопросов) – 0 баллов; Максимальное количество баллов – 20 <i>Перечень примерных заданий</i> Дайте определение «Основное назначение инвертора» и раскройте конструктивные особенности. Это: 1. Устройство, преобразующее постоянное напряжение 12/24/48В в переменное 220В, пригодное для большинства потребителей электроэнергии; 2. Автоматический включатель и отключатель солнечных панелей на заряд АКБ; 3. Автоматический отключатель нагрузки при запрограммированном уровне разряда АКБ; 4. Устройство, генерирующее электрические ток путем преобразования солнечной энергии.
Наименование оценочного средства	2. Отчет по практической работе
Представление и содержание оценочных материалов	Каждое практическое занятие подразумевает анализ и описание и расчет устройств интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью, по результатам которых студент выполняет отчет по предложенной преподавателем форме. <i>Примерное содержание разделов практических заданий практической работы</i> 1. Раздел. Введение. <u>Энергетика, энергетические ресурсы. Генерация электрической энергии</u> Энергетика, энергетические ресурсы (основные понятия). Структурная схема энергетики и связей ее с другими подсистемами. Роль энергетики в жизни и развитии общества. Традиционные источники энергии: тепловые, химические, атомные (ядерные). Распределение потока энергии продуктов сгорания от сжигания органического топлива. Мировые запасы энергетических ресурсов, млрд. т. условного топлива. Прогноз развития энергетического сектора России. Генерация электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Условное топливо. Раздел 2. Энергосберегающая и ресурсосберегающая технология передачи электрической энергии на большие расстояния

	<u>Передача электрической энергии на расстояния.</u> Описание предлагаемой технологии (метода) повышения энергоэффективности, его новизна и информированность о нем. Результат при массовом внедрении. Наличие технических и других ограничений применения технологии (метода) на различных объектах. Наличие и достаточность производственных базы и специалистов в России для массового внедрения технологии. Предполагаемые способы внедрения. <u>Распределительная сеть</u>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	3. Выполнение контрольной работы При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Последовательность изложения</i> ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 4 балла; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 2 балл; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; <i>3. Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 4 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов – 16 баллов

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации¹

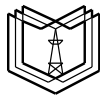
Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	Например, оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из теста на проверку теоретических знаний, и экзаменационных билетов с заданиями практического характера для проверки практических умений. Тест содержит 60 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, от-крытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. Всего 25 экзаменационных билетов, содержащих по два задания на определение..... Примеры тестовых заданий: Технологии повышения энергоэффективности передачи электрической энергии на большие расстояния, это: ☐ обеспечение энергосбережения и снижение экономических затрат; ☐ большие потери электрической энергии в проводах, так называемые джоулевые потери;

- необходимость использования промежуточных трансформаторных подстанций, компенсирующие потери энергии в проводах;
- возникновение аварий вследствие короткого замыкания проводов, в том числе из-за опасных погодных явлений (сильный ветер, наледь на проводах и др.);
- большой расход цветных металлов.

2. Инвертор, это:

- устройство, преобразующее постоянное напряжение 12/24/48В в переменное 220В, пригодное для большинства потребителей электроэнергии;
- автоматический включатель и отключатель солнечных панелей на заряд АКБ;
- автоматический отключатель нагрузки при запрограммированном уровне разряда АКБ;
- устройство, генерирующее электрические ток путем преобразования солнечной энергии.

Примеры экзаменационных билетов:



КГЭУ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт электроэнергетики и электроники

**Кафедра «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий,
организаций и учреждений»**

Экзамен по дисциплине «Инновации в энергетике»

1. Раскройте понятия «Энергосбережение» и «Энергоэффективность».
2. Связь электричества и света.



КГЭУ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт электроэнергетики и электроники

**Кафедра «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий,
организаций и учреждений»**

Экзамен по дисциплине «Инновации в энергетике»

1. Раскройте понятие «Электроэнергетическая система» и охарактеризуйте ее особенности.
Перечислите особенности частичной автоматизации технологических процессов.

	2. Распространение ветроэнергетики.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Например, каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 20 При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения практического(их) задания(ий) 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 5. Логичность и последовательность ответа 6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. От 11 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускает-ся одна – две неточности в ответе. От 6 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основ-ном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20 Максимальное количество баллов за экзамен – 40