



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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики
и электроники


Ившин И.В.
28 октября 2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инновационные планы и программы развития электроэнергетики

Направление
подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Электроэнергетические системы, сети,
электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратура) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработали:

Доцент, к.т.н.



Галиев И.Ф.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Электроэнергетические системы и сети, протокол № 8 от 21.10.2020

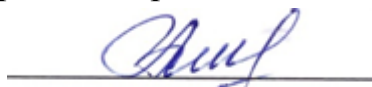
Заведующий кафедрой В.В. Максимов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электроэнергетические системы и сети, протокол № 8 от 21.10.2020

Заведующий кафедрой В.В. Максимов

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

Зам. директора ИЭЭ



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 «Инновационные планы и программы развития электроэнергетики» является изучение новых технологий в производстве электроэнергии, схем выдачи мощности основного генерирующего оборудования электростанций и мощных узловых транзитных подстанций, режимов его работы, конструктивных особенностей и современных материалов, автоматизированных систем проектирования и диагностических комплексов, вопросов повышения надежности и эффективности функционирования.

Задачами освоения дисциплины являются ознакомление обучающихся с новыми технологиями в производстве электроэнергии, схемами выдачи мощности современных электростанций и мощных узловых транзитных подстанций, режимов работы, конструктивных особенностей и современных материалов, автоматизированных систем проектирования и диагностики, вопросами повышения надежности и эффективности функционирования.

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)		

<p>ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские работы в области профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-1.1 Планирует, ставит задачи и выбирает методы исследования в области электроэнергетических систем, сетей, электропередач, их режимов, устойчивости и надежности</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные разделы проектной деятельности в области электрических станций и подстанций; - Основные функции программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электрических станций и подстанций. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать основное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электрических станций и подстанций; - Собирать основную информацию о проектирование энергетического оборудования электрических станций и подстанций. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основной информацией о проектирование энергетического оборудования электрических станций и подстанций (B5); - Основами проектной деятельности в области электрических станций и подстанций.
--	--	--

<p>ПК-2 Способен управлять результатами научных исследований в области электроэнергетических систем, сетей, электропередач, их режимов, устойчивости и надежности</p>	<p>ПК-2.3 Разрабатывает планы и программы организации инновационной деятельности электроэнергетических предприятий</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Современные средства САПР для проектирования электрических станций и подстанций; - Основные методики проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических станций и подстанций. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать средства автоматизации проектирования электрических станций и подстанций; - Проводить экспертизу проектно-конструкторских решений в области электрических станций и подстанций; - Проверять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования электрических станций и подстанций. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Основными правилами эксплуатации оборудования электрических станций и подстанций; - Основными сведениями об испытаниях и ремонте технологического оборудования электрических станций и подстанций.
---	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Инновационные планы и программы развития электроэнергетики 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.
ПК-1		<p>Современные проблемы электроэнергетики</p> <p>Перспективы развития электроэнергетики</p> <p>Управление качеством электроэнергии</p> <p>Средства управления режимами в электроэнергетических системах</p> <p>Аппаратно-программные комплексы для электроэнергетических систем</p>
ПК-2		<p>Управление качеством электроэнергии</p> <p>Средства управления режимами в электроэнергетических системах</p> <p>Аппаратно-программные комплексы для электроэнергетических систем</p>

Для освоения дисциплины «Инновационные планы и программы развития электроэнергетики» у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

- анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- готовностью работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов;
- способностью разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов;

До освоения дисциплины «Электроустановки электрических станций и подстанций» обучающиеся должны:

знать:

- научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по принципам передачи и распределения электроэнергии, схемам и основному

- электротехническому и коммутационному оборудованию электроэнергетических систем и сетей;

- как работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов;

- каким образом разрабатываются простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов - основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи;

уметь:

- анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по принципам передачи и распределения электроэнергии, схемам и основному электротехническому и коммутационному оборудованию электроэнергетических систем и сетей;

- работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов;

- разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов - основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи;

владеть:

- способностью анализировать научно-техническую информацию, отечественный и

- зарубежный опыт по принципам передачи и распределения электроэнергии,

схемам и основному электротехническому и коммутационному оборудованию электроэнергетических систем и сетей;

- навыками работы над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов;

- знаниями о простых конструкциях электроэнергетических и электротехнических объектов - основам конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 40 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 166 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4,8 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	50	50
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)	32	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	166	166
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3а	3а

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	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
	Семестр	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. «Принципы и способы электромеханического преобразования энергии, устройства для преобразования электроэнергии. Топология построения схем распределительных устройств различных напряжений. Режимы работы нейтрали»															
1. Способы электромеханического преобразования энергии генераторах электростанций. Режимы работы нейтрали	1	2								2	ПК-1.1 - 31, ПК-1.1 - У2, ПК-1.1 - В1, ПК-1.1 - В2	Сбс, ОЛР, Тест	За	2	

2. Схемы выдачи мощности электростанций. Топология построения схем РУ	1		6							6	ПК-1.1 - 31, ПК-1.1 - У2, ПК-1.1 - В1, ПК-1.1 - В2, ПК-2.3 - В1		Сбс, ОЛР, Тест	3а	3
---	---	--	---	--	--	--	--	--	--	---	---	--	----------------	----	---

3.Схемы современных ПГУ и ГТУ	1					47				47	ПК-1.1 - 31, ПК-1.1 - В1, ПК-1.1 - В2, ПК-2.3 - У2	Сбс, ОЛР, Тест	3а	3
Раздел 2. «Повышение надежности работы оборудования в аварийных режимах. Области применения разных схем соединения обмоток силовых трансформаторов»														
4. Повышение надежности работы оборудования в аварийных режимах.	1	1								1	ПК-2.3 - В1, ПК-1.1 - В1, ПК-1.1 -31	Сбс, ОЛР, Тест	3а	2
5. Области применения разных схем соединения обмоток силовых трансформаторов	1		8							8	ПК-1.1 - 31, ПК-1.1 - В2, ПК-2.3 - У2, ПК-1.1 - У2, ПК-1.1 - В1	Сбс, ОЛР, Тест	3а	5
6. Устройства автоматизации и защиты электроэнергетических систем	1					10				10		Сбс, ОЛР, Тест	3а	5
Раздел 3. «Основное силовое оборудование. Сухие трансформаторы. Оптимизация работы электрооборудования электростанций с помощью систем автоматического управления»														

7. «Основное силовое оборудование. Сухие трансформаторы. Оптимизация работы электрооборудования электростанций с помощью систем автоматического управления»	1	1	8			20	2			31	ПК-1.1 - В1, ПК-1.1 - В2, ПК-2.3 - В1, ПК-1.1 -31	Сбс, ОЛР, Тест	3а	5
---	---	---	---	--	--	----	---	--	--	----	---	----------------	----	---

Раздел 4. «Диагностика электрооборудования с использованием средств микропроцессорной техники. Процессы в дугогасительных системах и в электрических сетях 6(10) кВ при коммутациях выключателями»

8. «Диагностика электрооборудования с использованием средств микропроцессорной техники.»	1	1								1	ПК-2.3 - 32, ПК-2.3 - У3, ПК-2.3 - В2	Сбс, ОЛР, Тест	3а	5
--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	---	---------------------------------------	----------------	----	---

9. Процессы в дугогасительных системах электрических сетей	1					15				15		Сбс, ОЛР, Тест	3а	5
--	---	--	--	--	--	----	--	--	--	----	--	----------------	----	---

Раздел 5. «Системы автоматизированного проектирования электроустановок электрических станций и подстанций. Математическое моделирование на ЭВМ физических процессов в электрической части электростанций различного типа»

10. САПР электроустановок ЭС и ПС.	1	1									1	ПК- 1.1 - 32, ПК- 1.1 - У1, ПК- 1.1 - В1, ПК- 2.3 - 31, ПК- 2.3 - У1		Сбс, ОЛР, Тест	3а	5
--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	----------------------	----	---

11. Математическое моделирование на ЭВМ.	1					15				15		Сбс, ОЛР, Тест	3а	5
Раздел 6. «Повышение надежности электроснабжения»														
12. Повышение надежности электроснабжения	1	1								1	ПК-1.1 - В2, ПК-2.3 - 32, ПК-1.1 - 31, ПК-1.1 - В1	Сбс, ОЛР, Тест	3а	5
13. Основные методы оценки надежности технических систем.	1		8							8	ПК-1.1 - 31, ПК-1.1 - В1, ПК-1.1 - В2	Сбс, ОЛР, Тест	3а	
14. Статистические данные о надежности электротехнического оборудования	1					24				24		Сбс, ОЛР, Тест	3а	3
Раздел 7. «Подстанции 110-750 кВ. Защита оборудования от перенапряжений. Выбор характеристик ОПН»														

15. «Подстанции 110-750 кВ. Защита оборудования от перенапряжений. Выбор характеристик ОПН»	1		8	35						43	ПК-1.1 - 31, ПК-1.1 - У2, ПК-2.3 - В2		Сбс, ОЛР, Тест	За	2
Раздел 8. «Современные материалы ЛЭП. ЛЭП 110 кВ с защищенными проводами. Техничко- экономическое сравнение»															

16. Современные материалы ЛЭП 110 кВ с защищенными проводами. Технико-экономическое сравнение.	1	1								1	ПК-1.1 - 31, ПК-1.1 - В1, ПК-2.3 - У2	Сбс, ОЛР, Тест	За	3
Раздел 9. «Современные материалы ЛЭП. Заземление подстанций 110/35/6 кВ»														
17. «Современные материалы ЛЭП. Заземление подстанций 110/35/6 кВ»	1		2							2	ПК-1.1 - 31, ПК-1.1 - В1, ПК-1.1 - В2, ПК-	Сбс, ОЛР, Тест	За	2
ИТОГО		8	32	8		166	2			216				

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Способы электромеханического преобразования энергии в генераторах электростанций. Схемы выдачи мощности электростанций. Топология построения схем РУ. Режимы работы нейтрали	2
2	«Повышение надежности работы оборудования в аварийных режимах. Области применения разных схем соединения обмоток силовых трансформаторов»	1
3	«Основное силовое оборудование. Сухие трансформаторы. Оптимизация работы электрооборудования электростанций с помощью систем автоматического управления»	1
4	«Диагностика электрооборудования с использованием средств микропроцессорной техники. Процессы в дугогасительных системах и в электрических сетях	1
5	САПР электроустановок ЭС и ПС. Математическое моделирование на ЭВМ физических процессов в ЭЧС	1
6	Повышение надежности электроснабжения	1
7	Современные материалы ЛЭП 110 кВ с защищенными проводами. Технико-экономическое сравнение.	1
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Схемы выдачи мощности электростанций. Топология построения схем РУ	8
2	Повышение надежности работы электрооборудования в аварийных режимах работы	8
3	Основное силовое электрооборудование станций и подстанций	8
4	Повышение надежности электроснабжения	8
Всего		32

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	«Подстанции 110-750 кВ. Защита оборудования от перенапряжений. Выбор характеристик ОПН»	8
Всего		8

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Схемы выдачи мощности ЭС. Малая генерация. Схемы современных ПГУ и ГТУ	Современные решения при формировании схем выдачи мощности электроустановок электростанций различного типа и их привязки к системообразующим	47
2	Устройства автоматизации и защиты электроэнергетических систем	Основные виды противоаварийной автоматики электроэнергетических систем для поддержания нормального устойчивого режима.	10
3	«Основное силовое оборудование. Сухие трансформаторы. Оптимизация работы электрооборудования электростанций с помощью систем автоматического управления»	Критерии оптимизации режимов работы оборудования ЭС с помощью современных средств автоматизации. Показаны преимущества сухих трансформаторов по сравнению с маслонаполненными.	20

4	«Диагностика электрооборудования с использованием средств микропроцессорной техники. Процессы в дугогасительных системах и в электрических сетях	Методы и средства диагностирования электрооборудования с использованием новейших микропроцессорных устройств. Процессы гашения дуги при коммутациях выключателями разного типа и в различных условиях прилегающей сети	15
5	САПР электроустановок ЭС и ПС. Математическое моделирование на ЭВМ.	Аппаратные и программные средства реализации САПР в проектных организациях. Моделирование процессов, происходящих в электроэнергетических системах	15
6	Основные методы оценки надежности технических систем. Статистические данные о надежности электротехнического оборудования	Основные методы расчета для практических оценок комплексных показателей надежности схем электростанций и электрических сетей Основные единичные показатели надежности электрооборудования станций и подстанций	24
7	Подстанции 110-750 кВ. Защита оборудования от перенапряжений. Выбор характеристик ОПН»	Основные схемные решения для подстанций высокого и сверхвысокого напряжения. Обзор защитного оборудования электроустановок на основе устройств ОПН и разрядников	35
Всего			166

5	САПР электроустановок ЭС и ПС. Математическое моделирование на ЭВМ.	Аппаратные и программные средства реализации САПР в проектных организациях. Моделирование процессов, происходящих в электроэнергетических системах	15
6	Основные методы оценки надежности технических систем. Статистические данные о надежности электротехнического оборудования	Основные методы расчета для практических оценок комплексных показателей надежности схем электростанций и электрических сетей Основные единичные показатели надежности электрооборудования станций и подстанций	24
7	Подстанции 110-750 кВ. Защита оборудования от перенапряжений. Выбор характеристик ОПН»	Основные схемные решения для подстанций высокого и сверхвысокого напряжения. Обзор защитного оборудования электроустановок на основе устройств ОПН и разрядников	35
Всего			166

4. Образовательные технологии

При реализации курса "Инновационные планы и программы развития электроэнергетики" образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника при проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определенных разделов) и современные образовательные технологии, применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>; ссылку нужно дать на конкретный ресурс

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

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, включает: индивидуальный и групповой опрос (устный), защиты рефератов, защиты презентаций проектов, др. заданий, выполненных индивидуально, проведение тестирования (письменное или компьютерное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в устной форме), др.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (зачет) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Результат (зачтено/не зачтено) промежуточной аттестации в форме зачета определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится письменно по билетам, в виде тестирования, др.

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 грубые ошибки	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	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, 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-	Знать				

	1.1	Основные разделы проектной деятельности в области электрических станций и подстанций;	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место
		Основные функции программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств электрических станций и подстанций	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место
		Уметь				

		использовать основное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электрических станций и подстанций;	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	
		собирать основную информацию о проектировании энергетического оборудования электрических станций и подстанций;	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	
		Владеть					
		основной информацией о проектировании энергетического оборудования электрических станций и подстанций (В5);	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	
		основами проектной деятельности в области электрических станций и подстанций	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	
ПК-2	ПК-2.3	Знать					
		Современные средства САПР для проектирования электрических станций и подстанций;	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	

	<p>Основные методики проверки технического состояния остаточного ресурса оборудования электрических станций подстанций;</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место</p>
<p>Уметь</p>					

	использовать средства автоматизации проектирования электрических станций подстанций;	и	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место
	проводить экспертизу проектно конструкторских решений в области электрических станций подстанций;	и	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место
	проверять техническое состояние остаточный ресурс оборудования электрических станций подстанций;	и	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место
	Владеть					
	основными правилами эксплуатации оборудования электрических станций подстанций;	и	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место
	основными сведениями об испытаниях в ремонт технологического оборудования электрических станций подстанций;	и	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место

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, учебник,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Овчаренко Н.И.	Автоматика энергосистем	учебник	Издательский дом МЭИ, 2017. - 476 с.	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011171.html .	
2	Герасименко А. А., Федин В. Т.	Передача и распределение электрической энергии	учебное пособие	М.: Кнорус	2014	https://www.book.ru/book/915111/	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Рожкова Л. Д., Карнеева Л. К., Чиркова Т. В.	Электрооборудование электрических станций и подстанций	учебник	М.: Академия	2007		97
2	Герасименко А. А., Федин В. Т.	Передача и распределение электрической энергии	учебное пособие	Ростов н/Д: Феникс	2006		343
3	Лыкин А. В.	Электрические системы и сети	учебное пособие	М.: Логос	2007		594

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	ЭБС Консультант студента	http://www.studentlibrary
2	Площадка Moodle КГЭУ	https://lms.kgeu.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
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	

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http://link.springer.com	
5	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
-------	---------------------------------------	--	-------------------------------------

1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
3	LibreOffice	Мощный офисный пакет	https://ru.libreoffice.org/download/
4	OpenOffice	Пакет офисных приложений. Одним из первых стал поддерживать новый открытый формат OpenDocument. Официально поддерживается на платформах Linux	https://www.openoffice.org/ru/download/index.html
5	Adobe Acrobat	Пакет программ	https://get.adobe.com/ru/reader/
6	Adobe Flash Player	Это облегченный подключаемый модуль для браузера и среды выполнения расширенных веб-приложений (RIA)	https://get.adobe.com/ru/flashplayer/
7	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/
8	Расчет технологических Потерь РТП	Функционирует на основе серверных технологий	ООО НПП "Теплотэкс" №30-2018

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
-------	--------------------	--	--

1	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	24 посадочных места, интерактивная доска. Фрагмент ВЛ 0,4 кВ на базе СИП. Стенды с оборудованием для монтажа СИП, комплект термоусаживаемых муфт, образцы кабельных муфт из термоусаживаемых материалов, стенд термоусаживаемые трубки для высоковольтных кабелей. 1. Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	24 посадочных места, доска аудиторная, шкаф ЩО 2000 "ИНВЕНТ", подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

3	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционных	<p>180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно - потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>1. Windows 7 Профессиональная (Pro): №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>2. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>3. Браузер Chrome. Свободная лицензия. тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. LMS Moodle. Свободная лицензия. тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>
---	--------	---	---

4	Самостоятельная работа	Учебная аудитория для самостоятельных работ	<p>46 посадочных мест, доска аудиторная, моноблок (13 шт.), проектор, экран, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>1. Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>2. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>3. Компас-3D V18 Проектирование в строительстве и архитектуре, договор 231/20 от 3.08.2020, лицензиар - ООО "Аскон-кама консалтинг", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>4. LabVIEW Professional Development System for Windows, договор №2013.39442, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>5. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>6. Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>
---	------------------------	---	---

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.

Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	12,5	16,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	195,5	195,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

.Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2020
/2021 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 ЭСиС «___»
_____ 20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Подпись, дата

В.В. Максимов

Программа одобрена методическим советом института Электроэнергетики и
электроники «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата

Р.В. Ахметова

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Подпись, дата

В.К. Козлов