



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

Подготовка проектов и расчетов режимов, параметров объектов  
электрических сетей

Направление  
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и\_сети

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработали:

доцент, к.т.н.



---

Валиуллина Д.М.

доцент, к.т.н.



---

Мухаметжанов Р.Н.

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 является формирование необходимых знаний в области проектирования электроэнергетических систем и сетей и расчета их режимов.

Задачами дисциплины являются:

- изучение методов проектирования и их алгоритмов;
- изучение методов расчета установившихся режимов электроэнергетических систем и сетей.

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)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-1.2 Участвует в разработке технической документации проектов электроэнергетических систем и сетей	<p><i>Знать:</i> каким образом, с какими особенностями, и для каких целей составляются расчётные схемы и схемы замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов расчеты технико-экономических показателей электрических сетей для определенных конфигураций сети; как осуществлять расчет и проектирование электрических сетей с использованием программно-вычислительных комплексов схемы электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования и сооружений воздушных линий</p> <p><i>Уметь:</i> рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, электроэнергетических объектов составлять расчётные схемы и схемы замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов рассчитывать технико-экономические показатели электрических сетей для определенных конфигураций сети технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети рассчитывать и проектировать электрические сети с использованием программно-вычислительных комплексов используя общий</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
		<p>алгоритм проектирования электрических сетей вести техническую документацию</p> <p><i>Владеть:</i>  навыками составления расчётных схем и схем замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов  навыками расчета технико-экономических показателей электрических сетей для определенных конфигураций сетей и выбора рационального варианта схемы сети  навыками расчета и проектирования электрических сетей с использованием программно-вычислительных комплексов, используя общий алгоритм проектирования электрических сетей</p>
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-1.3 Обосновывает проектное решение объектов электроэнергетических систем и сетей	<p><i>Знать:</i>  нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных линий, допустимые перегрузки по току и температурам воздушных линий  правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций</p> <p><i>Уметь:</i>  рассчитывать режимы электроэнергетических систем используя методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей)</p> <p><i>Владеть:</i>  способностью рассчитывать режимы электроэнергетических систем используя методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Подготовка проектов и расчетов режимов, параметров объектов электрических сетей относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. <sup>1</sup>
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

<sup>1</sup> Перечисляются дисциплины (модули), практики, выполнение ВКР, др. по учебному плану, освоение которых базируется на результатах обучения по данной дисциплине.

		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
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8		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
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	<p>Электроэнергетические системы и сети</p> <p>Теоретические основы электротехники</p> <p>Электрические цепи и электротехнические устройства</p> <p>Энергетические машины, аппараты и установки</p>	
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Инженерное проектирование с применением САПР	
ПК-1		<p>Основы проектирования подстанций, линий электропередачи с учетом нормативных требований</p> <p>Подготовка к процедуре</p>

		защиты и защита выпускной квалификационной работы Проектирование электрических сетей и оборудования подстанций сверхвысокого напряжения
ПК-2		Деятельность по обслуживанию и ремонту воздушных кабельных линий и подстанций электроэнергетических систем и сетей Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Математические методы расчета режимов работы воздушных линий электроустановок энергетического оборудования подстанции при техническом обслуживании и ремонте

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

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;

- как использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей переменного тока для определения методов регулирования напряжения и компенсации параметров реактивной мощности в электрических сетях;

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;

- использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей переменного тока для определения методов регулирования напряжения и компенсации параметров реактивной мощности в электрических сетях;

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;

- основными методами анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей переменного тока для определения методов регулирования напряжения и компенсации параметров реактивной мощности в электрических сетях.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 77 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 0 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 42 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 14 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4,2 часа.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)*	
			7	
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108	
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>		77	77	
Практические (семинарские) занятия (Пр)		42	42	
Групповые консультации		34	34	
Индивидуальные консультации				
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		1	1	
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:</b>		14	14	
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i> <i>зачета с оценкой</i> <i>зачета без оценки</i>		17	17	
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)</b>		30	30	

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС	Формируем	ракур	контр	оля	жуточ	В	по	балль

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого						
<b>Раздел 1 Формирование вариантов схемы РЭС и выбор номинального напряжения сети</b>															
1. Формирование вариантов схемы РЭС и выбор номинального напряжения сети	7		7		8	2			14	ПК-1.2 - 31, ПК-1.2 - У2, ПК-1.2 - У3, ПК-1.2 - У5, ПК-1.2 - В1, ПК-1.2 - В2, ПК-1.3 - 32, ПК-1.2 - 34, ПК-1.2 - 32, ПК-1.2 - У1, ПК-1.3 - У2, ПК-1.2 - 33, ПК-1.2 - У4,	Л 1. 1, Л 1. 2, Л 1. 3, Л 1. 4, Л 1. 5, Л 1. 6, Л 1. 7, Л 1. 8, Л 1. 9, Л 1 0 , Л 1. 1 , Л 1. 1.	рас чет	Зч О	20	

										ПК-1.2 - В3, ПК-1.3 - У1, ПК-1.3 - 31	1 2 , Л 1.1 1.4 , Л 1.1 5 , Л 1.1 6 , Л 1.1 7 , Л 1.1 8 , Л 1.1 9 , Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 2.4, Л 2.5, Л 2.6, Л			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------------	---	--	--	--

											2.7, Л 2.8, Л 2.9, Л 2.10, Л 2.11, Л 2.12, Л 2.13, Л 1.13			
Раздел 2. Потребление активной и баланс реактивной мощностей в проектируемой электрической сети. Выбор типа, мощности и места установки компенсирующих устройств														
2. Потребление активной и баланс реактивной мощностей в проектируемой электрической сети. Выбор типа, мощности и места установки компенсирующих устройств.	7	11	8	4				25	ПК-1.2 - 31, ПК-1.2 - 32, ПК-1.2 - У1, ПК-1.3 - 32, ПК-1.3 - У2, ПК-1.2 -	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.	расчет, тест	Зч О	20	

										34, ПК- 1.2 - У5, ПК- 1.2 - В2	6, Л 1. 7, Л 1. 8, Л 1. 9, Л 1. 1 0 , Л 1. 1 1 , Л 1. 1 2 , Л 1. 1 3 , Л 1. 1 5 , Л 1. 1 6 , Л 1. 1 7 , Л 1. 1 8 , Л 1.			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

											1 9 ; Л 2. 1, Л 2. 2, Л 2. 3, Л 2. 4, Л 2. 5, Л 2. 6, Л 2. 7, Л 2. 8, Л 2. 9, Л 2. 1 0 ; Л 2. 1 1 ; Л 2. 1 2 ; Л 2. 1 3				
Раздел 3. Выбор сечения проводников воздушных линий электропередач, сечения проводников воздушных линий электропередач и схем электрических подстанций															
3.	Выбор	7		12		9	4			25	ПК-	Л	рас чет	Зч О	30

сечения проводников воздушных линий электропередач, сечения проводников воздушных линий электропередач и схем электрических подстанций.										1.2 - 33, ПК- 1.2 - 34, ПК- 1.2 - У1, ПК- 1.2 - У4, ПК- 1.3 - 31, ПК- 1.3 - 32	1. 1, Л 1. 2, Л 1. 3, Л 1. 4, Л 1. 5, Л 1. 6, Л 1. 7, Л 1. 8, Л 1. 9, Л 1. 10, Л 1. 11, Л 1. 12, Л 1. 15, Л 1. 16, Л		
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--

												1. 1 7 , Л 1. 1 8 , Л 1. 1 9 , Л 2. 1, Л 2. 2, Л 2. 3, Л 2. 4, Л 2. 5, Л 2. 6, Л 2. 7, Л 2. 8, Л 2. 9, Л 2. 1 0 , Л 2. 1 1 , Л			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--



											Л 1. 1 5, Л 1. 1 6, Л 1. 1 7, Л 1. 1 8, Л 1. 1 9, Л 2. 1, Л 2. 2, Л 2. 3, Л 2. 4, Л 2. 5, Л 2. 6, Л 2. 7, Л 2. 8, Л 2. 9,			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

											Л 2. 1 0 , Л 2. 1 1 , Л 2. 1 2 , Л 2. 1 3			
<i>Зачет</i>														
<b>ИТОГО</b>			42		34	14	17	1	108					100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Формирование вариантов схемы РЭС и выбор номинального напряжения сети	7
2	Потребление активной и баланс реактивной мощностей в проектируемой электрической сети. Выбор типа, мощности и места установки компенсирующих устройств.	11
3	Выбор сечения проводников воздушных линий электропередач, сечения проводников воздушных линий электропередач и схем электрических подстанций.	12
4	Расчет технико-экономических показателей районной электрической сети и режимов сети. Построение принципиальной схемы РЭС и схемы замещения РЭС.	12
<b>Всего</b>		42

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Формирование	Выбор двух наиболее	2

	вариантов схемы РЭС и выбор номинального напряжения сети	ооптимальных конфигурации схемы сети. Выбор номинального напряжения сети. (Согласно индивидуальному варианту студента для выполнения КП).	
2	Потребление активной и баланс реактивной мощностей в проектируемой электрической сети. Выбор типа, мощности и места установки компенсирующих устройств.	Расчет баланса активной и баланса реактивной мощностей в проектируемой электрической сети. Выбор типа, мощности и места установки компенсирующих устройств. (Согласно индивидуальному варианту студента для выполнения КП).	4
3	Выбор сечения проводников воздушных линий электропередач, сечения проводников воздушных линий электропередач и схем электрических подстанций.	Выбор сечения проводников воздушных линий электропередач, сечения проводников воздушных линий электропередач и схем электрических подстанций. (Согласно индивидуальному варианту студента для выполнения КП).	4
4	Расчет технико-экономических показателей районной электрической сети и режимов сети. Построение принципиальной схемы РЭС и схемы замещения РЭС.	Расчет технико-экономических показателей районной электрической сети и режимов сети. Построение принципиальной схемы РЭС и схемы замещения РЭС.(Согласно индивидуальному варианту студента для выполнения КП).	4
<b>Всего</b>			<b>14</b>

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: анализ ситуаций и имитационных моделей, опережающая самостоятельная работа и т.п.

При реализации дисциплины «Подготовка проектов и расчетов режимов, параметров объектов электрических сетей» направления

подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе обучения используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>; <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2530>

- 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 групповой опрос (устный или письменный), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме).

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (зачет) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой проводится в виде защиты презентаций проектов.

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	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>

	<i>грубые ошибки</i>			
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-1.2	<p>знать:</p> <p>каким образом, с какими особенностями, и для каких целей составляются расчётные схемы и схемы замещения электрических систем и их элементов для</p>	Сформированы систематические представления об особенностях и целях составления расчётных схем и	В целом успешные, но содержащее пробелы, представления об особенностях и целях составления	Неполное представление об особенностях и целях составления расчётных схем и замещения	Фрагментарное представление об особенностях и целях составления расчётных схем и замещения

		последующих расчетов	схем замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов	расчётных схем и схем замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов	электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов	ия электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов
		расчеты технико-экономических показателей электрических сетей для определенных конфигураций сети; как осуществлять расчет и проектирование электрических сетей с использованием программно-вычислительных комплексов	Сформированы систематическое представление о расчетах технико-экономических показателей электрических сетей для определенных конфигураций сети; о методах расчета и проектировании и электрических сетей с использованием программно-вычислительных комплексов	В целом успешные, но содержащее пробелы, представления о расчетах технико-экономических показателей электрических сетей для определенных конфигураций сети; о методах расчета и проектировании и электрических сетей с использованием программно-вычислительных комплексов	Неполное представление о расчетах технико-экономических показателей электрических сетей для определенных конфигураций сети; о методах расчета и проектировании и электрических сетей с использованием программно-вычислительных комплексов	Фрагментарное представление о расчетах технико-экономических показателей электрических сетей для определенных конфигураций сети; о методах расчета и проектировании и электрических сетей с использованием программно-вычислительных комплексов

			ов			
		схемы электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности	Сформированы систематическое представление о схемах электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности	В целом успешные, но содержащее пробелы, представления о схемах электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности	Неполное представление о схемах электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности	Фрагментарное представление о схемах электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности
		технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования и сооружений воздушных линий	ответственность и Сформированы систематическое представление о технических характеристиках, конструктивных особенностях основного оборудования и сооружений воздушных линий	В целом успешные, но содержащее пробелы, представления о технических характеристиках, конструктивных особенностях основного оборудования и сооружений воздушных линий	Неполное представление о технических характеристиках, конструктивных особенностях основного оборудования и сооружений воздушных линий	Фрагментарное представление о технических характеристиках, конструктивных особенностях основного оборудования и сооружений воздушных линий
		уметь:				
		рассчитывать и элементы основного оборудования, электроэнергетических объектов	Сформированы умения рассчитывать схемы и элементы основного оборудования,	В целом успешные, но пробелы, умения рассчитывать схемы и элементы основного	В целом удовлетворительные умения рассчитывать схемы и элементы	Частично освоенные умения рассчитывать схемы и элементы основного оборудо

			электроэнергетических объектов	оборудования, электроэнергетических объектов	оборудования, электроэнергетических объектов	ания, электроэнергетических объектов
		составлять расчётные схемы и схемы замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов	Сформированы умения составлять расчётные схемы и схемы замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов	В целом успешные, но пробелы, умения составляют расчётные схемы и схемы замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов	В целом удовлетворительные умения составляют расчётные схемы и схемы замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов	Частично освоены умения составляют расчётные схемы замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов
		рассчитывать технико-экономические показатели электрических сетей для определенных конфигураций сети технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети	Сформированы умения рассчитывать технико-экономические показатели и электрических сетей для определенных конфигураций сети технико-экономические показатели и вариантов сети и	В целом успешные, но пробелы, умения рассчитывать технико-экономические показатели и электрических сетей для определенных конфигураций сети технико-экономические показатели и	В целом удовлетворительные умения рассчитывать технико-экономические показатели и электрических сетей для определенных конфигураций сети технико-экономические показатели и	Частично освоены умения рассчитывать технико-экономические показатели и электрических сетей для определенных конфигураций сети технико-экономические показатели и варианты в сети и

			выбирать рациональный вариант схемы сети	вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети	вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети	выбирать рациональный вариант схемы сети
		рассчитывать и проектировать электрические сети с использованием программно-вычислительных комплексов используя общий алгоритм проектирования электрических сетей	Сформированы умения рассчитывать и проектировать электрические сети с использованием программно-вычислительных комплексов используя общий алгоритм проектирования электрических сетей	В целом успешные, но пробелы, умения рассчитывать и проектировать электрические сети с использованием программно-вычислительных комплексов используя общий алгоритм проектирования электрических сетей	В целом удовлетворительные умения рассчитывать и проектировать электрические сети с использованием программно-вычислительных комплексов используя общий алгоритм проектирования электрических сетей	Частично освоенные умения рассчитывать и проектировать электрические сети с использованием программно-вычислительных комплексов используя общий алгоритм проектирования электрических сетей
		вести техническую документацию	Сформированы умения вести техническую документацию	В целом успешные, но пробелы, умения вести техническую документацию	В целом удовлетворительные умения вести техническую документацию	Частично освоенные умения вести техническую документацию
		владеть:				
		навыками составления расчётных схем и схем замещения	Успешное владение навыками составления	В целом успешное, но содержащее	В целом удовлетворительное владение	Фрагментарное владение навыками

		электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов	расчётных схем и схем замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов	отдельные пробелы владение навыками составления расчётных схем и схем замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов	навыками составления расчётных схем и схем замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов	составление расчётных схем и схем замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов
		навыками расчета технико-экономических показателей электрических сетей для определенных конфигураций сетей и выбора рационального варианта схемы сети	Успешное владение навыками расчета технико-экономических показателей электрических сетей для определенных конфигураций сетей и выбора рационального варианта схемы сети	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками расчета технико-экономических показателей электрических сетей для определенных конфигураций сетей и выбора рационального варианта схемы сети	В целом удовлетворительное владение навыками расчета технико-экономических показателей электрических сетей для определенных конфигураций сетей и выбора рационального варианта схемы сети	Фрагментарное владение навыками и расчета технико-экономических показателей электрических сетей для определенных конфигураций сетей и выбора рационального варианта схемы сети
		навыками расчета и	Успешное владение	В целом успешное	В целом удовлетво	Фрагментарно е

		<p>проектирование электрических сетей с использованием программно-вычислительных комплексов, используя общий алгоритм проектирования электрических сетей</p>	<p>навыками расчета и проектирования электрических сетей с использованием программно-вычислительных комплексов, используя общий алгоритм проектирования электрических сетей</p>	<p>, но содержащая отдельные пробелы владения навыками расчета и проектирования электрических сетей с использованием программно-вычислительных комплексов, используя общий алгоритм проектирования электрических сетей</p>	<p>рительное владение навыками расчета и проектирования электрических сетей с использованием программно-вычислительных комплексов, используя общий алгоритм проектирования электрических сетей</p>	<p>владение навыками и расчета и проектирования электрических сетей с использованием программно-вычислительных комплексов, используя общий алгоритм проектирования электрических сетей</p>
	<p>ПК-1.3</p>	<p>знать:</p> <p>нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных линий, допустимые перегрузки по току и температурам воздушных линий</p>	<p>Сформированы систематические представления о нормальных, аварийных, послеаварийных и ремонтных режимах работы отдельных воздушных линий, допустимые</p>	<p>В целом успешные, но содержащая пробелы, представления о нормальных, аварийных, послеаварийных и ремонтных режимах работы отдельных воздушных линий,</p>	<p>Неполное представление о нормальных, аварийных, послеаварийных и ремонтных режимах работы отдельных воздушных линий, допустимые перегрузки и</p>	<p>Фрагментарное представление о нормальных, аварийных, послеаварийных и ремонтных режимах работы отдельных воздушных линий, допустимые</p>

			перегрузк и по току и температу рам воздушны х линий	допустим ые перегрузк и по току и температу рам воздушны х линий	температу рам воздушны х линий	перегруз ки по току и температ урам воздушн ых линий
		правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций	Сформир ованн ы системати ческ ие представл ения о правилах техническ ой эксплуата ции электриче ских станций и сетей в части оборудов ания подстанц ий	В целом успешные , но содержащ ие пробелы, представл ения о правилах техническ ой эксплуата ции электриче ских станций и сетей в части оборудов ания подстанц ий	Неполное представл ение о правилах техническ ой эксплуата ции электриче ских станций и сетей в части оборудов ания подстанц ий	Фрагмент арно е представ ление о правилах техничес кой эксплуат ации электрич еских станций и сетей в части оборудов ания подстанц ий
		уметь:				
		рассчитывать режимы электроэнергет ических систем используя методы расчета режимов работы электроэнергет ических систем и сетей	Сформир ованн ы умения рассчиты вать режимы электроэн ергет ических систем используя методы расчета режимов работы электроэн ергет ических систем и сетей	В целом успешные , но пробелы, умения рассчиты вать режимы электроэн ергет ических систем используя методы расчета режимов работы электроэн ергет ических	В целом удовлетво рительн ые умения рассчиты вать режимы электроэн ергет ических систем используя методы расчета режимов работы электроэн ергет ических	Частично освоенны е умения рассчиты вать режимы электроэн ергет ических систем использу я методы расчета режимов работы электроэн ергет ических систем и сетей

				систем и сетей	систем и сетей		
		оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей)	Сформированы умения оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей)	В целом успешно, но пробелы, умения оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей)	В целом удовлетворительные умения оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей)	Частично освоенные умения оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей)	
		владеть:					
		способностью рассчитывать режимы электроэнергетических систем, используя методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей	Успешное владение навыками расчета режимов электроэнергетических систем, используя методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками расчета режимов электроэнергетических систем, используя методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей	В целом удовлетворительное владение навыками расчета режимов электроэнергетических систем, используя методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей	Фрагментарное владение навыками расчета режимов электроэнергетических систем, используя методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей	

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	Герасименко А. А., Федин В. Т.	Передача и распределение электрической энергии	учебное пособие	М.: Кнорус	2014	<a href="https://www.book.ru/book/915111/">https://www.book.ru/book/915111/</a>	
2	Крючков И. П., Старшинов В. А., Гусев Ю. П., Долин А. П., Пираторов М. В., Монаков В. К., Крючков И. П., Старшинов В.А.	Короткие замыкания и выбор оборудования	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011911.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011911.html</a>	

#### 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	Рожкова Л. Д., Карнеева Л. К., Чиркова Т. В.	Электрооборудование электрических станций и подстанций	учебник	М.: Академия	2008		79

2	Крючков И.П., Старшинов В.А.	Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования	учебное пособие для вузов	М.: Академия	2008		150
3	Лыкин А.В.	Электрические системы и сети	учебное пособие	М.: Логос	2008		199
4	Карапетян И. Г., Файбисович Д. Л., Шапиро И. М., Файбисович Д. Л.	Справочник по проектированию электрических сетей	справочное издание	М.: ЭНАС	2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/104578">https://e.lanbook.com/book/104578</a>	
5	Апполонова Н. Г., Валиуллина Д. М., Зимняков С. А., Мухаметжанов Р. Н.	Районная электрическая сеть электроэнергетической системы	методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Передача и распределение электроэнергии"	Казань: КГЭУ	2013		15
6	Файбисович Д. Л.	Справочник по проектированию электрических сетей	справочное издание	М.: ЭНАС	2007		53

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	ЭБС Лань	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
2	LMS MOODLE	<a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2530">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2530</a>
2	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
3	ЭБС Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book">http://www.studentlibrary.ru/book</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных	Адрес	Режим доступа
-------	-------------------------------	-------	---------------

	баз данных		
1	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>
2	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>
3	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
4	Общероссийский математический портал	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>
5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
6	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>
2	«Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>

### 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 (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
3	Windows Server Standard 2012R2 Russian OLP NL AcademicEdition 2Proc	Проверенная масштабируемая платформа корпоративного класса для облачных сред и центров обработки данных	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 05.11.2014
4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>
5	Adobe Acrobat	Пакет программ	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/">https://get.adobe.com/ru/reader/</a>
6	LMS Moodle	Это современное	<a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2</a>

		программное обеспечение	530
7	WinAVR	Программный пакет для операционных систем семейства Windows	<a href="https://simple-devices.ru/">https://simple-devices.ru/</a>
8	Компас-3D V13	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №33659/KZN12 от 04. 05 2012 Неискл. право. Бессрочно

## 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	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Б-311	46 посадочных мест, доска аудиторная, моноблок (13 шт.), проектор, экран, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду. 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. 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. 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. 4. LabVIEW Professional Development System for Windows, договор №2013.39442, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. 5. LMS Moodle, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия

			<p>лицензии - бессрочно.</p> <p>6. Браузер Chrome, свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>7. AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+ teacher license) RUS , договор №CS 08/15 от 25.03.2008, лицензиар - ЗАО ""СиСофт Казань"", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p> <p>8. LabVIEW Full Deveioption Sustum .Windows .NI Software Se, договор №260 от 19.08.2015, лицензиар - ООО ""Питер Софт"", тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.</p>
2	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	<p>Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение.</p> <p>1. Windows 10: договор № Tr096148 от 29.09.2020, лицензиар - ООО "Софтлайн трейд", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - до 14.09.2021</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>
		Читальный зал библиотеки	<p>Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран.</p> <p>1. Операционная система Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК). (Договор ПО ЛИЦ № 0000/20, лицензиар – ЗАО «ТаксНет Сервис», тип (вид) лицензии –</p>

		<p>неискл. право, срок действия лицензии бессрочно).</p> <p>2. Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL. (Договор № 225/ 10, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно).</p> <p>3. Браузер Chrome ( лицензия – свободная, тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии – бессрочно);</p> <p>4. Система автоматизации библиотек ИРБИС64. Договор №А-7011 от 28.02.2019, срок действия договора до 31.12.2019 г.</p>
	<p>Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы)</p>	<p>18 посадочных мест, доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором (8 шт.) ,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 V13, программное обеспечение для трёхмерного моделирования, договор №33659/KZN12 от 04. 05 2012, 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> <p>7. MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License): договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», 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](http://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.

## 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

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

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

### *Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

### *Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

### *Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

### *Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

*Физическое воспитание:*

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

*Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

## Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	12,5	12,5
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	91,5	91,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовой проект, зачет с оценкой)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	КП,	ЗаО

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися».

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «16» июня 2021г., протокол №39.

Зав. кафедрой



В.В. Максимов

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22»июня 2021г., протокол №11.

Зам. директора ИЭЭ



Ахметова Р.В.



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

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине**

Подготовка проектов и расчетов режимов, параметров объектов  
электрических сетей

Направление  
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и сети

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Подготовка проектов и расчетов режимов, параметров объектов электрических сетей»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебному плану.

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

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 оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результаты обучения, уровней сформированности компетенций.

3) Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, 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 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

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

**Заключение.** На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует 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

  
личная подпись

Ившин И.В.

Рецензент: Фамин Д.А., заместитель технического директора АО «Сетевая компания» по основным сетям и ремонту

  
личная подпись

Дата



Оценочные материалы по дисциплине «Подготовка проектов и расчетов режимов, параметров объектов электрических сетей» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций (ПК-1).

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: индивидуальный и (или) групповой опрос (устно или письменно); защиты письменных домашних заданий; презентаций проектов.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за (4, 7 семестр). Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

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

## 1. Технологическая карта

### Семестр 7

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Формирование вариантов в схемы РЭС и выбор номинального напряжения сети	расчет	ПК-1, ПК-1	менее 8	8 - 10	10 - 13	13 - 15
2	Потребление активной и баланс реактивной мощностей в проектируемой	расчет	ПК-1	менее 9	9 - 11	11 - 13	13 - 15

	электрической сети. Выбор типа, мощности и места установок и компенсирующих устройств.						
3	Выбор сечения проводников воздушных линий электропередач, сечения проводников воздушных линий электропередач и схем электрических подстанций.	расчет	ПК-1, ПК-1	менее 9	9 - 11	11 - 13	13 - 15
4	Расчет технико-экономических показателей районной электрической сети и режимов сети. Построение принципиальной схемы РЭС и схемы	расчет	ПК-1, ПК-1	менее 9	9 - 11	11 - 13	13 - 15

	замещен ия РЭС.						
<b>Итого баллов</b>				<b>менее 35</b>	<b>35-43</b>	<b>43-52</b>	<b>52-60</b>
Промежуточная аттестация							
5	Промежуточ ая аттестация	Зачет с оценкой	ПК-1	менее 20	20-26	27-32	33-40
<b>Итого баллов</b>				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 2. Перечень оценочных средств<sup>1</sup>

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Контрольная работа (КнР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

Проект (П), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Оценка текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Подготовка проектов и расчетов режимов, параметров объектов электрических сетей» производится при помощи следующих оценочных средств: тестов, индивидуального задания, контрольных работ, зачета по практическим работам.

<sup>1</sup> Перечень является примерным. Преподаватель выбирает из данного перечня только те оценочные средства, которые использует в преподаваемой дисциплине

Тесты, контрольные работы и получение зачета по практическим работам являются обязательной формой контроля.

Индивидуальное задание учитывается в балльно-рейтинговой системе и применяется в случае желая студента осуществить добор баллов по дисциплине.

Данный вид контроля состоит из тестов, индивидуального задания, контрольных работ, зачета по практическим работам. Тесты, контрольные работы и получение зачета по практическим работам являются обязательной формой контроля.

Индивидуальное задание учитывается в балльно-рейтинговой системе и применяется в случае желая студента осуществить добор баллов по дисциплине.

### **3.1 Тесты и контрольные работы**

Тесты и контрольные работы представляют собой короткие задания, которые выполняются на практических занятиях в течение 10-15 минут в конце каждого учебного модуля (всего учебных модулей 4). Проверяются знания текущего материала: основные уравнения, понятия и определения; умения применять полученные знания для решения практических задач.

В каждом учебном модуле студенту выдается задание состоящее из 3 позиций: 1 задание из базового уровня; 2 – из продвинутого; 3 – из высокого. За каждое правильно выполненное задание присваивается определенное количество процентов. Суммарно студент может получить до 100% согласно шкале оценивания результатов.

#### **Критерии оценивания результатов**

Номер задания	Критерии оценки	Проценты
1	Правильность выполнения тестовых заданий	0-45
2	Решение задач 1 уровня	0-15
3	Решение задач 2 уровня	0-20
4	Выполнение курсового проекта	0-20

#### **Шкала оценивания результатов**

Оценка	Проценты
удовлетворительно	35-50
хорошо	50-74
отлично	75-100

100 % соответствуют максимальному количеству баллов в учебном модуле.

#### ***Фонд тестовых заданий***

#### **Тестовые задания по дисциплине**

т: {{153}} ТЗ № 136; т=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Отдельные энергетические системы связываются между собой электрическими сетями, и это объединение их называется .... ..

+:объединяемой энергетической системой

I:{{154}} ТЗ № 137; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: .... могут охватывать значительные территории и даже всю страну

-: ГЭС

-: АЭС

-: КЭС

+: ОЭС

I:{{155}} ТЗ № 138; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Преимуществом .... является возможность более полного использования генерирующих мощностей электростанций, обусловленное различием в их географическом месторасположении по широте и по долготе

-: ГЭС

-: АЭС

-: КЭС

+: ОЭС

I:{{156}} ТЗ № 139; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Преимуществом .... является улучшение угловой загрузки агрегатов благодаря выравниванию графика нагрузки и снижения максимума нагрузки энергосистемы

+: ОЭС

-: ГЭС

-: АЭС

-: КЭС

I:{{157}} ТЗ № 140; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Преимуществом .... является наилучшее использование мощности ГЭС одной или нескольких энергетических систем и повышения их экономичности

+: ОЭС

-: ТЭЦ

-: КЭС

-: АЭС

I:{{158}} ТЗ № 141; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Энергосистемы входящие в состав ОЭС Центра

+: Архангельскую

+: Астраханскую

- +: Брянскую
- +: Московскую
- : Пензенскую
- : Калининградскую

I: {{159}} ТЗ № 142; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Энергосистемы входящие в состав ОЭС Средней Волги

- +: Гурьевскую
- +: Саратовскую
- +: Мордовскую
- : Оренбургскую
- +: Чувашскую

I: {{160}} ТЗ № 143; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Энергосистемы входящие в состав ОЭС Урала

- +: Башкирскую
- +: Пермскую
- : Липецкую
- : Курскую
- +: Свердловскую
- +: Челябинскую

V2: {{29}} 1.2 Электроэнергетическая система. Назначение

I: {{286}} ТЗ № 99; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: ....строят по возможности ближе к месторождениям топлива

- +: КЭС
- : АЭС
- : ТЭЦ
- : ГЭС

I: {{287}} ТЗ № 101; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Вблизи потребителей тепловой энергии строят ....

- : КЭС
- : АЭС
- +: ТЭЦ
- : ГЭС

I: {{288}} ТЗ № 105; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Установите соответствие между типами электростанций и их КПД

- L1: КЭС
- L2: Солнечные электростанции
- L3: ТЭЦ
- L4: ГЭС

R1:  $\eta = 30 \div 40\%$

R2:  $\eta \approx 20\%$

R3:  $\eta = 60 \div 70\%$

R4:  $\eta \approx 85\%$

I: {{289}} ТЗ № 11; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Установите правильное соответствие между электростанциями и их первичными источниками энергии

L1: 1. ТЭС

L2: 2. АЭС

L3: 3. ГЭС

R1: Органическое топливо

R2: Урановый концентрат

R3: Гидроресурсы

R4: Солнечная энергия

I: {{290}} ТЗ № 12; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: По виду первичного ..., преобразуемого в электрическую или тепловую энергию, электростанции делятся на тепловые, атомные и гидравлические

+: источника энергии

+: энергоресурса

I: {{291}} ТЗ № 13; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: На ТЭС первичными источниками энергии являются:

+: Уголь

+: Газ

+: Нефть

-: Урановый концентрат

+: Органическое топливо

I: {{292}} ТЗ № 14; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: В качестве энергоресурса на АЭС используется:

-: Уголь

-: Газ

+: Нефть

-: Урановый концентрат

-: Органическое топливо

I: {{293}} ТЗ № 15; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: На ГЭС первичным источником энергии является:

-: Урановый концентрат

+: Вода

-: Органическое топливо

-: Солнечная энергия

I: {{294}} ТЗ № 16; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: В качестве энергоресурса на ГЭС используется ...

+: Вода

+: гидроресурс

I: {{295}} ТЗ № 3; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Система, которая состоит из электрических станций, электрических сетей и потребителей электроэнергии, связанных общностью режима и непрерывностью процесса производства, распределения и потребления электроэнергии называется.....

+: энергосистемой

+: энергетической

+: энергосистема

+: энергетическая система

I: {{296}} ТЗ № 4; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Система, которая состоит из электрических станций, электрических сетей и потребителей электроэнергии, связанных общностью режима и непрерывностью процесса производства, распределения и потребления электроэнергии называется:

-: электроэнергетическая

+: энергетическая

-: тепловая

I: {{297}} ТЗ № 5; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: ....системой называют объединение электростанций, связанных общей сетью между собой и с потребителями электроэнергии

+: энергетической

+: энергосистемой

I: {{298}} ТЗ № 6; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: ...системой называют объединение электростанций, связанных общей сетью между собой и с потребителями электроэнергии

-: электроэнергетической

+: энергетической

-: тепловой

I: {{299}} ТЗ № 7; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Часть энергетической системы, состоящая из генераторов, распределительных устройств, повысительных и понизительных подстанций, линии энергетической сети и приемников электроэнергии, называется.....

+ :электроэнергетической системой

+ :электроэнергетическая система

+ :ЭЭС

I: {{300}} ТЗ № 8; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Часть энергетической системы, состоящая из генераторов, распределенных устройств, повысительных и понизительных подстанций, линии энергетической сети и приемников электроэнергии, называется:

- : электрической системой

- : энергетической системой

+ : электроэнергетической системой

I: {{301}} ТЗ № 9; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Совокупность электрических частей электростанций, электрических сетей и потребителей электроэнергии, связанных общностью режима и непрерывностью процесса производства, распределения и потребления электроэнергии называется....

+ :электрической системой

+ :ЭЭС

+ :электроэнергетическая система

+ :электроэнергетической системой

+ :электрическая система

I: {{302}} ТЗ № 10; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Совокупность электрических частей электростанций, электрических сетей и потребителей электроэнергии, связанных общностью режима и непрерывностью процесса производства, распределения и потребления электроэнергии называется:

+ : электрическая система

- : энергетическая система

+ : Электроэнергетическая система

- : Тепловая система

I: {{303}} ТЗ № 17; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Характерным свойством электроэнергетической системы является .... процессов производства, распределения и потребления электрической энергии

+ :Одновременность

+ :одновременность

I: {{304}} ТЗ № 1018; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Преобразование и передача энергии происходит с ... .. во всех элементах электроэнергетической системы

- + :потерями энергии
- + :потеря энергии
- + :потерями

I: {{305}} ТЗ № 19; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Объединение, отдельных энергетических систем, связанных между собой электрическими сетями, называется объединенной ... системой

- + :энергетической
- + :ОЭС
- + :энергетических

I: {{306}} ТЗ № 20; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Объединение, отдельных энергетических систем, связанных между собой электрическими сетями, называется:

- : ТЭС
- + : ОЭС
- : ГЭС

I: {{307}} ТЗ № 1; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Система, включающая в себя производство (генерацию), распределение и потребление электрической и тепловой энергии называется ...

- + :энергосистема
- + :энергетическая система
- + :энергосистемой
- + :энергетической системой

I: {{308}} ТЗ № 2; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Система, включающая в себя производство (генерацию), распределение и потребление электрической и тепловой энергии называется:

- : Электрическая
- + : Энергетическая
- : Тепловая

V2: {{20}} 1.3 Электрическая сеть. Назначение

I: {{117}} ТЗ № 108; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Значение напряжения  $U \leq 35$  кВ используется для:

- + : местных электрических сетей
- : районных электрических сетей
- : электроснабжения больших промышленных предприятий и крупных центров

I:{{118}} ТЗ № 113; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: К местным электрическим сетям относятся сети с номинальным напряжением

+:  $\leq 35$  кВ

-:  $> 35$  кВ

-:  $< 110$  кВ

-:  $> 110$  кВ

I:{{119}} ТЗ № 114; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Сети сельскохозяйственного назначения выполняют на напряжение

+: 0,4-110 кВ

+: 220 кВ

-: 500 кВ

-: 750 кВ

I:{{120}} ТЗ № 115; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Значение напряжения 0,4-110 кВ используется в:

-: районных электрических сетях

-: местных электрических сетях

+: сельскохозяйственных электрических сетях

I:{{121}} ТЗ № 118; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Установите соответствие между видами электрических сетей и их значениями напряжений

L1: Районные электрические сети

L2: Местные электрические сети

L3: Сельскохозяйственные электрические сети

R1:  $U_{ном} = 110 - 500$  кВ

R2:  $U_{ном} \leq 35$  кВ

R3:  $U_{ном} = 0,4 - 110$  кВ

R4:  $U_{ном} > 35$  кВ

I:{{122}} ТЗ № 21; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Совокупность электрических линий и подстанций называется:

+: Электрическая сеть

-: Электрическая линия

-: Электрическая станция

-: Электроустановка

I:{{123}} ТЗ № 22; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Совокупность электроустановок для распределения электрической энергии, состоящей из подстанций, распределительных устройств, воздушных и кабельных линий электропередачи называется ....

- + : электрическая сеть
- + : электрической сетью

I: {{124}} ТЗ № 23; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Контактный коммутационный аппарат, предназначенный для отключения и включения электрической цепи без тока или с незначительным током, и который для обеспечения безопасности имеет между контактами в отключенном положении изоляционный промежуток

- + : Разъединитель
- : Короткозамыкатель
- : Отделитель
- : Выключатель

I: {{125}} ТЗ № 24; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: ... - это электрические аппараты, предназначенные для создания видимого разрыва в цепях при выводе оборудования в ремонт, а также для снятия напряжения с обесточенных частей электроустановки.

- + : Разъединители
- + : Разъединитель
- + : разъединители
- + : разъединитель

I: {{126}} ТЗ № 25; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Электрические аппараты, предназначенные для отключения и включения цепей при любых режимах работы электроустановок, называются...

- + : Выключателями
- + : выключатели
- + : выключатель

I: {{127}} ТЗ № 26; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Электроустановка, предназначенная для преобразования и распределения электрической энергии одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения называется...

- + : Электрическая подстанция
- + : электрической подстанцией

I: {{128}} ТЗ № 27; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Подстанции предназначены для связи ... и ... с линиями электропередачи

- +:Генераторов
- +:генератора
- +:потребителей
- +:потребителя

I:{{129}} ТЗ № 28; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: В состав подстанции входят:

- +: Трансформаторы
- +: Сборные шины
- +: Коммутационные аппараты
- : Генераторы
- +: Устройства релейной защиты и автоматики

I:{{130}} ТЗ № 29; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Понижающие подстанции предназначены для распределения энергии по сети.. и ... создания пунктов соединения сети ....

- +:низкого напряжения
  - +:НН
  - +:ВН
  - +:высокого напряжения
- V2: {{21}} 1.4 Классификация электрических сетей

I:{{131}} ТЗ № 122; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Электрические сети делятся на:

- +: разомкнутые
- +: замкнутые
- +: разомкнутые резервированные
- : замкнутые резервированные

I:{{132}} ТЗ № 124; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: В .... сетях питание каждой нагрузки может происходить только в одном направлении

- +:разомкнутых

I:{{133}} ТЗ № 128; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: В .... сетях питание потребителей может происходить по меньшей мере в двух направлениях

- +:замкнутых

I:{{134}} ТЗ № 132; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: В .... сетях питание потребителей может быть восстановлено путем производства переключений вручную или автоматически

- : замкнутых
- : разомкнутых
- +: разомкнутых резервированных
- : замкнутых резервированных

I: {{135}} ТЗ № 30; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильные ответы

S: Классификация электрических сетей осуществляется по:

- +: Ряду тока
- +: Номинальному напряжению
- +: Выполняемым функциям
- +: Характеру потребителя
- +: Конфигурации схемы сети
- : Виду энергоресурса

I: {{136}} ТЗ № 31; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Классификация электрических ... осуществляется по роду тока, номинальному напряжению, выполняемым функциям, характеру потребителя, конфигурации сети

- +: Сетей
- +: сетей

I: {{137}} ТЗ № 32; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: По роду тока различают сети ... и ... тока

- +: Переменного
- +: Постоянного
- +: переменного
- +: постоянного

I: {{138}} ТЗ № 33; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: По роду тока различают сети:

- +: Постоянного тока
- : Высокого тока
- : Низкого тока
- +: Переменного тока

I: {{139}} ТЗ № 34; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: По ... электрические сети делятся на : Сверхвысокого напряжения, высокого напряжения, низкого напряжения.

- +: напряжению

I: {{140}} ТЗ № 35; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Установите соответствие между классами напряжений и значениями напряжений:

L1: Сети низкого напряжения

L2: Сети высокого напряжения

L3: Сети высоко напряжения

R1:  $U_{ном} < 1$  кВ

R2:  $U_{ном} = 3-220$  кВ

R3:  $U_{ном} \text{ и } 330$ кВ

R4:  $U_{ном} \text{ и } 110$  кВ

I: {{141}} ТЗ № 36; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: - По выполняемым функциям различаются следующие виды электрических сетей:

-: Объединяющие сети

+: Системообразующие сети

+: Питающие сети

+: Распределительные сети

I: {{142}} ТЗ № 37; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Сети, осуществляющие связи очень большой длины между энергосистемами называются ...

+:Системообразующими

+:Системообразующая

+:системообразующими

+:системообразующая

I: {{143}} ТЗ № 38; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Значение напряжений системообразующих сетей

+: 330-1150 кВ

-: 110-220 кВ

-: 3-220 кВ

-: 3-21 кВ

I: {{144}} ТЗ № 39; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: ... сети осуществляют системные связи

+:Системообразующие

I: {{145}} ТЗ № 40; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Режимом ... сетей управляет диспетчер объединенного диспетчерского управления

+:Системообразующих

+:Системообразующие

+:системообразующие

I: {{146}} ТЗ № 41; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: ... сети предназначены для передачи электрической энергии от подстанций системообразующих сетей и частично от шин 110-220 кВ электростанций к центрам питания распределительных сетей, называются ...

+: Питающими

+: питающими

I: {{147}} ТЗ № 42; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Отметьте правильный ответ

S: Режимом работы питающих сетей управляет ...

+: диспетчер РЭУ

-: диспетчер ОДУ

-: диспетчер ПУЭ

I: {{148}} ТЗ № 43; t=0; k=0; ek=100; m=100; c=0;

Q: Дополните

S: Сети, предназначенные для передачи электроэнергии на небольшие расстояния от шин низкого напряжения районных подстанций к промышленным городским и сельским потребителям называются

+: Распределительные

+: распределительными

## **4. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

### **4.1. Зачет по практическим работам**

Данный вид контроля за учебной деятельностью студентов является итоговой оценкой практической и самостоятельной работы. Оценка выставляется в форме допуска к зачету (промежуточной аттестации) по дисциплине. Студент не допускается к зачету (промежуточной аттестации) если не сданы тесты, КП, контрольные работы по всем учебным модулям, а также в случае не добора баллов согласно бально-рейтинговой системы (менее 35).

### **4.2. Курсовое проектирование**

#### **А. Исходные данные задания:**

1. Электроснабжение потребителей электроэнергии в узлах нагрузки возможно осуществить от подстанции "А" энергосистемы. Географическое расположение подстанции "А" и пунктов дано на рис. 1.

2. Сведения о потребителях электроэнергии по узлам нагрузки приведены в табл. 1. На всех подстанциях имеются потребители I, II и III категории по степени надежности электроснабжения.

3. Во всех узлах нагрузки должно быть осуществлено встречное регулирование напряжения.

4. Коэффициент пересчета стоимости электрооборудования в ценах 1985 г. к текущим ценам принять равным 30.

5. В качестве аварийного режима рассмотреть отключение наиболее нагруженной линии (одной цепи).

### **Б. Содержание пояснительной записки курсовой работы:**

1. Баланс активной и реактивной мощности в проектируемой сети; выбор мощности, типа и размещения компенсирующих устройств.
2. Выбор схемы и номинального напряжения сети.
3. Определение технико-экономических показателей сети.
4. Определение параметров режима работы сети в максимальном и аварийном режимах.
5. Выбор средств регулирования напряжения и их параметров.

### **В. Содержание графической части курсовой работы:**

(два листа формата А2)

1. Конфигурация, однолинейная схема.
2. Схема замещения, параметры ее и режима работы электрической сети.

Для всех вариантов принять, что коэффициенты мощности нагрузки на подстанциях имеют следующие значения:  $\cos\varphi_1=0,80$ ;  $\cos\varphi_2=0,81$ ;  $\cos\varphi_3=0,83$ ;  $\cos\varphi_4=0,79$ ;  $\cos\varphi_5=0,78$ ;  $\cos\varphi_6=0,80$ ;  $\cos\varphi_7=0,82$ ;  $\cos\varphi_8=0,77$ ;  $\cos\varphi_9=0,76$ ;  $\cos\varphi_{10}=0,81$ ;  $\cos\varphi_{11}=0,82$ ;  $\cos\varphi_{12}=0,78$ ;  $\cos\varphi_{13}=0,79$ ;  $\cos\varphi_{14}=0,83$ .

### **ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (КУРСОВОГО ПРОЕКТА)**

При выполнении курсовой работы необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работа, выполненная без соблюдения этих правил, не зачитывается и возвращается студенту для переработки.

1. Курсовая работа должна быть выполнена в отдельной тетради в клетку чернилами любого цвета, кроме красного. Необходимо оставлять поля шириной 4-5 см для замечаний рецензента.

2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия студента, его инициалы, учебный номер (шифр), название дисциплины; здесь же следует указать название учебного заведения. В конце работы следует проставить дату ее выполнения и расписаться.

3. После получения незачтенной работы студент должен исправить все отмеченные рецензентом ошибки и недочеты и выполнить все рекомендации рецензента. Если рецензент предлагает внести в работу те или иные исправления или дополнения.

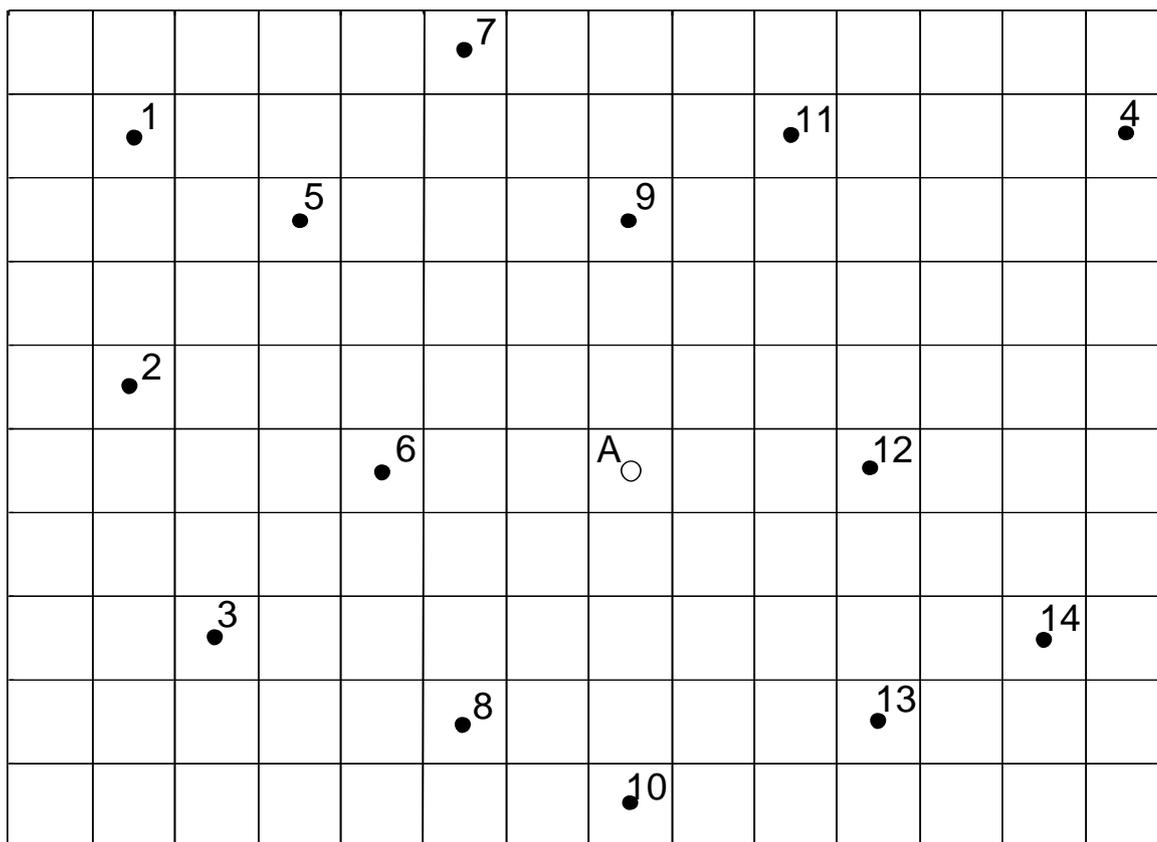


Рис. 1. Географическое расположение источника мощности "А" и узлов нагрузки

Таблица 1.

Расчетные данные		ВАРИАНТЫ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Масштаб: в 1 клетке – 1 километр		10	12	8	13	11	15	16	1
Коэффициент мощности на п/ст "А", о.е.		0,92	0,93	0,93	0,94	0,95	0,94	0,94	0,9
Напряжение на шинах подстанции "А", кВ	$U_{\text{макс}}$	115	118	117	116	119	117	116	11
	$U_{\text{авар}}$	107	106	109	105	110	109	108	10
Район по гололеду		II	III	II	IV	III	IV	I	I
Число часов использования максимальной нагрузки $T_{\text{макс}} * 10^3$ , ч.		3,3	4,2	5,1	4,4	3,7	4,6	3,5	5,
Стоимость электроэнергии Ц, коп/кВт.час		45	50	48	54	53	49	47	5
Максимальная активная нагрузка на подстанциях $P_{\text{макс}}$ , МВт	1	22	---	---	---	---	---	---	---
	2	---	28	---	---	---	---	---	---
	3	19	---	---	---	---	16	---	---
	4	---	---	31	---	---	---	---	---
	5	19	---	---	---	---	---	---	---
	6	38	19	---	---	---	36	19	2
	7	---	21	---	---	---	---	---	---
	8	---	---	---	---	24	28	28	---
	9	---	39	29	---	---	---	---	---
	10	---	---	---	33	41	25	21	1
	11	---	---	40	---	---	---	---	---
	12	---	---	21	45	17	---	16	3
	13	---	---	---	25	32	---	---	4
	14	---	---	---	32	---	---	---	---

#### 4.3. Зачет (промежуточная аттестация) по дисциплине

Зачет является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретённых в течение обучения по дисциплине. Зачет проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 3 вопроса из базового и продвинутого и высокого уровня. Также, если необходимо, задаются дополнительно вопросы определенного уровня в зависимости от подготовки студента (устно при собеседовании). Билеты формируются преподавателем перед зачетно-экзаменационной сессией.

По результатам ответов на промежуточной аттестации выставляется максимально 40 баллов: при полном ответе на вопрос базового уровня – 10 баллов, базового и продвинутого – 25 баллов; базового, продвинутого и высокого – 40 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.

Итоговая оценка по дисциплине представляет собой сумму из баллов полученных в течении семестра и баллов полученных на промежуточной аттестации.

### Шкала оценивания результатов

Оценка	Баллы
удовлетворительно	55-75
хорошо	76-90
отлично	91-100

### *Вопросы для подготовки*

#### **Базовый уровень (воспроизведение)**

1. Электроэнергетическая система, электрическая сеть, их назначение.
2. Классификация электрических сетей.
1. Классификация электрических сетей по выполняемым функциям. Системообразующие, питающие, распределительные сети.
2. Объединенные энергосистемы, их преимущества.
3. Обозначения основных элементов электрической сети на однолинейных схемах (ЛЭП, силовых трансформаторов, проводов кабельных линий, ...).
4. Перечислите основные элементы ВЛ и их назначение.
5. Применение транспозиции проводов.
6. Основные конструкции опор и маркировка проводов ВЛ.
7. Назовите основные элементы КЛ и их назначение.
8. Маркировка силовых трансформаторов.
9. Режимы и параметры системы и сети.
3. Устойчивость системы электроснабжения. Схемы замещения сети. Назначение. Продольные и поперечные ветви схем замещения.
4. Основные элементы ВЛ и их назначение. Конструкции опор.
5. Схема замещения ВЛ 110-220 кВ длиной до 300-350 км. Параметры.
6. Схема замещения КЛ 110 кВ длиной до 60-70 км. Параметры.
7. Явление «короны» в линиях электропередач. Минимальные допустимые сечения проводов ВЛ. Способы уменьшения потерь мощности на «корону».
8. Понятие зарядной мощности линии. Количественная оценка уровней зарядной мощности для ВЛ различных напряжений.
9. Виды исполнений трехобмоточных трансформаторов.
10. Перечислите области применения двух- и трехобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов.
11. Показатели качества электроэнергии.
12. Категории надежности потребителей

#### **Продвинутый уровень (творческий перенос, применение)**

1. Падение и потеря напряжения в ЛЭП. Векторная диаграмма.
2. Критерии предварительного и окончательного выбора вариантов построения районной электрической сети.
3. Определение параметров и схема замещения двухобмоточного трансформатора.
4. Опыты короткого замыкания и холостого хода для двухобмоточного трансформатора. Схемы замещения. Параметры.
5. Параллельная работа  $n$  одинаковых двухобмоточных трансформаторов.
6. Определение параметров и схема замещения трехобмоточного трансформатора.
7. Определение параметров и схема замещения трансформатора с расщепленной обмоткой низшего напряжения.
8. Определение параметров схемы замещения автотрансформатора.
9. Схема соединения обмоток автотрансформатора. Особенности работы автотрансформатора.
10. Определение параметров и схема замещения автотрансформатора.

11. Понятие расчетной нагрузки подстанции.
12. Графики нагрузок.
13. Влияние качества электроэнергии на работу электрических аппаратов.

### **Высокий уровень (анализ, синтез, оценка)**

1. Расчет режима ЛЭП при заданном токе нагрузки и напряжении в конце линии.
2. Построение векторной диаграммы токов и напряжений по расчету режима ЛЭП при заданном токе нагрузки и напряжении в конце линии.
3. Построение векторной диаграммы токов и напряжений по расчету режима ЛЭП при заданном напряжении в конце линии в режиме холостого хода.
4. Расчет режима ЛЭП при заданной мощности нагрузки и напряжении в конце линии.
5. Расчет режима ЛЭП при заданной мощности нагрузки и напряжении в начале линии. Приближенный расчет в два этапа.
6. Методы регулирования напряжения.
7. Балансы мощностей в электроэнергетической системе. Компенсация реактивной мощности.
8. Особенности расчетов режимов электрических сетей с n-нагрузками. Расчет режимов кольцевых сетей.
9. Методы регулирования напряжения.
10. Встречное регулирование напряжения.