



КГУ

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Электроэнергетики и  
электроники

И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические станции и подстанции

Направление  
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

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

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Федотов Федотов Е.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электрические станции им В.К.Шибанова, протокол №27 от 27.10.2020

Заведующий кафедрой Электрические станции им В.К.Шибанова С.М. Маргулис

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающих кафедр:

зав. кафедрой ЭС С.М.Маргулис

протокол № 27 от 27.10.2020 г.

протокол № 4 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой РЗА Д.Ф.Губаев

протокол № 8 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ЭСиС В.В.Максимов

протокол № 9 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой ЭОП И.Г.Ахметова

протокол № 4 от 27.10.2020г.

зав. кафедрой ЭПП И.В.Ившин

протокол № 10 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ВИЭ Н.Ф.Тимербаев

протокол № 2 от 13.10.2020г.

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

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники Ахметова

/Р.В. Ахметова/

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 «Электрические станции и подстанции» является подготовить обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника» к эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, к выполнению проектов электрической части электростанций и подстанций разных типов и к проведению исследований, направленных на повышение надежности работы электрооборудования электростанций и подстанций.

Задачами дисциплины являются:

- изучить основные понятия о эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций;
- освоить методику выполнения проектов электрической части электростанций и подстанций разных типов.

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>		
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	<i>Знать:</i> Схемы, конструктивные особенности эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации оборудования, сооружений и устройств, технологических систем цеха (подразделения) ТЭС в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы <i>Уметь:</i> Характерные неисправности и повреждения оборудования и устройств, способы их определения и устранения <i>Владеть:</i> Контроль при проведении испытаний, связанных с изменением режима работы оборудования, соотвествия проводимых опытов и операций программам испытаний

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электрические станции и подстанции» относится к обязательной части 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>
ОПК-3	Теоретические основы электротехники Электрические машины	
ПК-1		Основы эксплуатации электроэнергетического оборудования Основы проектирования подстанций, линий электропередачи с учетом нормативных требований Электромагнитные и электромеханические переходные процессы при расчете режимных параметров Основы проектирования в энергетике
ПК-2		Организация и порядок оперативных переключений Релейная защита электроэнергетических систем Безопасность и надежность электрооборудования установок высокого напряжения Основы эксплуатации электроэнергетического оборудования Электромагнитные и электромеханические переходные процессы при расчете режимных параметров Энергетические сооружения установок возобновляемых источников энергии
ПК-3	Производство электроэнергии	Автоматизация электроэнергетических систем Расчет токов короткого замыкания Релейная защита электроэнергетических систем Анализ технологических нарушений в

		работе электрооборудования ЭС и ПС Безопасность и надежность электрооборудования установок высокого напряжения Основы эксплуатации электроэнергетического оборудования Электромагнитные переходные процессы для выбора оборудования на различных стадиях проектирования СЭС Выбор оборудования распределительных устройств систем электроснабжения Диагностика электрооборудования ГЭС\ГАЭС
ПК-4		Организация и планирование ремонта электрооборудования Основы проектирования в энергетике

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные законы физики, законы электротехники, методы математической статистики, методы анализа и решения дифференциальных уравнений, методы теоретического и экспериментального исследования, применяемые в задачах электротехники.

уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин при проектировании объектов электроэнергетических систем.

владеть: существующими методами и алгоритмами решения электротехнических задач.

### **3. Структура и содержание дисциплины**

#### **3.1. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 42 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические занятия) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием зачета (КПА)- 1 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			6
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		42	42
Лекционные занятия (Лек)		16	16
Практические занятия (Пр)		24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		66	66
Подготовка к промежуточной аттестации в форме:			
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		3а	3а

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

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного Типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч. подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Станции различного назначения	6	1				5			6	ОП К-4.2-31, ОП К-4.2-У1, ОП К-4.2-	Л 1, Л 1, Л 2, Л 2, Л 1, Л 2	Тест		10

										В1	2, Л 2. 3			
Раздел 2. Синхронные генераторы и компенсаторы	6	2				3				5	ОП К-4.2-31, ОП К-4.2-У1, ОП К-4.2-В1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3	Тес т	10
Раздел 3. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	6	2	4			10				18	ОП К-4.2-31, ОП К-4.2-У1, ОП К-4.2-В1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3	Тес т	10
Раздел 4. Проводники	6	3	4			10				17	ОП К-4.2-31, ОП К-4.2-У1, ОП К-4.2-В1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3	Тес т	10
Раздел 5. Выключатели	6	2	4			10				16	ОП К-4.2-	Л 1.1,	Тес т	10

										31, ОП К- 4.2- У1, ОП К- 4.2- В1	Л 1. 2, Л 2. 1, Л 2 2, Л 2. 3			
Раздел 6. Разъединители	6	2	4			10			16	ОП К- 4.2- 31, ОП К- 4.2- У1, ОП К- 4.2- В1	Л 1. 1, Л 1. 2, Л 2. 1, Л 2 2, Л 2. 3	Тес т		10
Раздел 7. Электрические схемы электрических соединений электрических станций и подстанций	6	1	4			10			15	ОП К- 4.2- 31, ОП К- 4.2- У1, ОП К- 4.2- В1	Л 1. 1, Л 1. 2, Л 2. 1, Л 2 2, Л 2. 3	КНТ Р		10
Раздел 8. Электрические схемы и конструкции распределительн ых устройств	6	2				4			6	ОП К- 4.2- 31, ОП К- 4.2- У1, ОП К-	Л 1. 1, Л 1. 2, Л 2. 1, Л	Тес ты		10



									4.2- В1	2 2, Л 2. 3			
Раздел 9. Электрические схемы собственных нужд электростанций и подстанций	6	1	4			4	2		11	ОП К- 4.2- 31, ОП К- 4.2- У1, ОП К- 4.2- В1	Л 1. 1, Л 1. 2, Л 2. 1, Л 2 2, Л 2. 3	Тес ты	20
<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>24</b>			<b>66</b>	<b>2</b>		<b>108</b>				<b>100</b>

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Станции различного назначения. Принципиальные схемы, особенности станций: тепло- электроцентрали (ТЭЦ), конденсационные электростанции (КЭС), газотурбинные установки (ГТУ), парогазовые установки (ПГУ), атомные электростанции (АЭС), гидроэлектростанции (ГЭС), гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС).	1
2	Синхронные генераторы и компенсаторы. Общие сведения. Турбогенераторы. Гидрогенераторы. Синхронные компенсаторы. Системы охлаждения. Системы возбуждения. Включение синхронных генераторов и компенсаторов на параллельную работу. Нормальные режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов. Анормальные режимы работы синхронных генераторов.	2
3	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Силовые трансформаторы (типы силовых трансформаторов). Системы охлаждения силовых трансформаторов. Автотрансформаторы, режимы работы.	2
4	Проводники. Назначение, классификация. Шины, неизолированные гибкие провода, кабели: область применения, конструкции.	3
5	Выключатели. Назначение, классификация. Конструкции выключателей: масляных, воздушных, элегазовых, вакуумных. Области применения различных типов выключателей, их достоинства и недостатки.	2
6	Разъединители. Назначение, классификация. Конструкция	2

	разъединителей для наружной установки. Конструкция разъединителей для внутренней установки.	
7	Электрические схемы электрических соединений электрических станций и подстанций. Основы устройства электроустановок. Проектирование и конструирование электроустановок. Схемы электрических соединений на ТЭС и АЭС. Принципы построения электрических схем, основные требования.	1
8	Электрические схемы и конструкции распределительных устройств. Классификация схем РУ. Схемы РУ на напряжение: 6-10 кВ; 35-220кВ; 330-750 кВ. Проектирование электрических связей между генераторами, силовыми трансформаторами и распределительными устройствами	2
9	Электрические схемы собственных нужд электростанций и подстанций. Схемы собственных нужд конденсационных электростанций и теплоэлектроцентралей. Выбор трансформаторов собственных нужд: рабочих и резервных.	1
<b>Всего</b>		<b>16</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Выбор силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Проверка силовых трансформаторов и автотрансформаторов на аварийную и систематическую перегрузку.	4
2	Расчет и проверка шинных конструкций. Расчет и проверка неизолированных гибких проводов и кабелей.	4
3	Выбор и проверка выключателей.	4
4	Выбор и проверка разъединителей.	4
5	Выбор электрических схем электрических соединений электрических станций и подстанций и расчет их параметров.	4
6	Выбор электрических схем собственных нужд электростанций и подстанций. Выбор трансформаторов собственных нужд: рабочих и резервных.	4
<b>Всего</b>		<b>24</b>

### 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	Подготовка к тестам	Станции различного назначения	6
2	Подготовка к тестам	Синхронные генераторы и компенсаторы	5
3	Подготовка к тестам. Подготовка к	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	18

	практическим занятиям		
4	Подготовка к тестам. Подготовка к практическим занятиям	Проводники	17
5	Подготовка к тестам. Подготовка к практическим занятиям	Выключатели	16
6	Подготовка к тестам. Подготовка к практическим занятиям	Разъединители	16
7	Подготовка к тестам. Подготовка к практическим занятиям	Электрические электрических электрических подстанций схемы соединений станций и	15
8	Подготовка к тестам	Электрические конструкции устройств схемы и распределительных	6
9	Подготовка к тестам. Подготовка к практическим занятиям	Электрические схемы собственных нужд электростанций и подстанций	9
<b>Всего</b>			<b>66</b>

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями и самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, групповые дискуссии, проблемное обучение, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, опережающая самостоятельная работа, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

1 На лекциях:

- проблемное изложение материала;

– компьютерные презентации лекционных материалов в виде фото и видеоматериалов;

Лекционные занятия в активной (диалоговой) и интерактивной форме составляют 35% от всего объема аудиторных занятий.

2. На практических занятиях:

- решение задач по разделам курса;

- разбор конкретных производственных ситуаций .

3. Используются материалы дистанционного курса на образовательной площадке LMS MOODLE и 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.

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
ОПК-4		знать:				
		Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации оборудования, сооружений и устройств, технологических систем цеха	Знает схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики и, не допускает ошибок	Знает основные схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики и, при ответе может	Плохо знает схем, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики и, допускает множеств	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

ОПК- 4.2	(подразделения ) ТЭС в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы		допустить несколько не грубых ошибок	о мелких ошибок		
	уметь:					
	Характерные неисправности и повреждения оборудования и устройств, способы их определения и устранения	Демонстрирует умение находить характерные неисправности и повреждения оборудования и устройств, способы их определения и устранения	Демонстрирует умение находить характерные неисправности и повреждения оборудования и устройств, способы их определения и устранения	В целом демонстрирует умение находить характерные неисправности и повреждения оборудования и устройств, способы их определения и устранения, решает типовые задачи, но допускает ошибки. Задания выполнены не в полном объеме	При решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение находить характерные неисправности и повреждения оборудования и устройств, способы их определения и устранения, решает типовые задачи, но допускает ошибки. Задания выполнены не в полном объеме	
	владеть:					
Контроль при проведении испытаний, связанных с изменением режима работы оборудования, соответствия проводимых опытов и операций программе испытаний	Продемонстрированы навыки контроля при проведении испытаний, связанных с изменением	Продемонстрированы базовые навыки контроля при проведении испытаний, связанных с изменением	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки		

			режима работы оборудования, соответствия проводимых опытов и операций программе испытанной, без ошибок и недочетов	ем режима работы оборудования, соответствия проводимых опытов и операций программе испытанной, допущен ряд мелких ошибок		
--	--	--	--	--	--	--

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	Серебряков А. С.	Трансформаторы	Учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012437.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012437.html</a>	
2	Быстрицкий Г.Ф.	Основы энергетик и	Учебник	М.: КноРус	2012	URL: <a href="https://book.ru/book/908360">https://book.ru/book/908360</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	Зацаринная Ю. Н.	Выбор основного и вспомогательного оборудования тепловых электрических станций	метод. указания для технологической части дипломного проекта	Казань: КГЭУ	2011		23
2	Крючков И. П., Пираторов М. В., Старшинов В. А., Крючков И. П.	Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные и методические материалы для выполнения квалификационных работ	учебно-справочное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012703.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012703.html</a>	
3	Борисов Р.К.	Заземляющие устройства электроустановок (требования нормативных документов, расчет, проектирование, конструкции, сооружение)		М.: Издательский дом МЭИ	2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012086.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012086.html</a>	



## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
2	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
3	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим Доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Национальная электронная библиотечка (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
3	Справочная правовая система	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим Доступа
1	«Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
2	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>
3	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	Свободная лицензия 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	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	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
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	36 посадочных мест, доска аудиторная, экран, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду.
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 25 посадочных мест, 25 компьютеров, технические средства обучения(мультимедийный проектор, компьютер, интерактивная доска, видеокамеры, программное обеспечение
3	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

## 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.

## Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Курс
			3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		16,5	16,5
Лекционные занятия (Лек)		4	4
Практические занятия (Пр)		8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)		0,5	0,5
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>		87,5	87,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме:		4	4

## 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;

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**КГЭУ**

**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**

**Электрические станции и подстанции**

**Направление** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
**подготовки**

**Квалификация** бакалавр

**Форма обучения** очная

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Электрические станции и подстанции» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

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: тестирование (письменно или с использованием компьютера).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 курс, 6 семестр. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

## 1. Технологическая карта

### Семестр 6

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	Станции различного назначения	Тест	ОПК-4.2	0-6	6-7	7-9	9-11
2	Синхронные генераторы и компенсаторы	Тест	ОПК-4.2	0-6	6-7	7-9	9-11
3	Силовые трансформаторы и автотран	Тест	ОПК-4.2	0-6	6-7	8-9	9-11



	сформато ры						
4	Проводн ики	Тест	ОПК-4.2	0-6	6-8	8-9	9-11
5	Выключа тели	Тест	ОПК-4.2	0-6	6-8	8-9	9-11
6	Разъедин ители	Тест	ОПК-4.2	0-6	6-8	8-9	10-11
7	Электрич еские схемы электрич еских соединен ий электрич еских станций и подстанц ий	КнтР	ОПК-4.2	0-6	6-8	8-10	10-11
8	Электрич еские схемы и конструк ции распреде лительны х устройст в	Тест	ОПК-4.2	0-6	6-8	8-10	10-11
9	Электрич еские схемы собствен ных нужд электрос танций и подстанц ий	Тест	ОПК-4.2	0-6	7-8	8-10	10-12
Всего баллов				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 2. Перечень оценочных средств

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест(Тест)	Тест из 100 вопросов различного уровня сложности	Банк тестовых заданий различной сложности
Контрольная работа (КнР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тестовые задания
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценка текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Электрические станции и подстанции» производится при помощи следующих оценочных средств:</p> <p style="text-align: center;"><b>Контроль текущей успеваемости</b></p> <p>Данный вид контроля состоит из тестов. По результатам решения тестов, обучающийся получает баллы, получение являются обязательной формой контроля.</p> <p>Тесты представляют собой короткие задания, которые выполняются на практических занятиях в течение 10-15 минут в конце каждого учебного занятия. Проверяются знания текущего материала: основные уравнения, понятия и определения; умения применять полученные знания для решения практических задач.</p> <p>За каждое правильно выполненное задание присваивается определенное количество баллов. Суммарно студент может получить до 60 баллов согласно шкале оценивания результатов в течении семестра.</p> <p style="text-align: center;"><i>Примеры тестовых заданий</i></p> <p><b>Задание</b></p>

	<p>Совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой, связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электрической и тепловой энергией при общем управлении этим режимом это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергосистема *</li> <li>2. Электрическая часть энергосистемы</li> <li>3. Электрическая сеть</li> </ol> <p><b>Задание</b> Совокупность электроустановок электростанций и электрических сетей энергосистемы это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергосистема</li> <li>2. Электрическая часть энергосистемы *</li> <li>3. Электроустановка</li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл. <b>Максимальное количество баллов за тест – 88</b></p>
<p><b>Наименование оценочного средства</b></p>	<p><b>Контрольная работа по разделу «Электрические схемы электрических соединений электрических станций и подстанций»</b></p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>В каждый вариант контрольной работы три типовых задания. Всего 30 вариантов заданий. Каждый студент выполняет один вариант задания согласно его номера в журнале группы</p> <p style="text-align: center;"><b>Пример заданий контрольной работы</b></p> <p>На основании исходных данных: количество и тип турбин: 6хК-300, РУ ВН-500 кВ, РУ СН-220 кВ, <math>S_{\max \text{ РУ СН}}=0,5P_{\text{уст}}</math>, <math>S_{\min \text{ РУ СН}}=0,25P_{\text{уст}}</math>, <math>P_{\text{с.н.}}=0,05P_{\text{ген}}</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать структурную схему станции и генераторы</li> <li>2. Выбрать трансформаторы</li> <li>3. Выбрать автотрансформаторы</li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: <i>Знание материала</i> Задания выполнены в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 12 баллов; Задания выполнены с незначительными ошибками – 8-11</p>

	<p>баллов;</p> <p>Задания выполнены, но есть ошибки или выполнены не все задачи представленные в варианте –1-7 балла;</p> <p>Задание выполнено с грубыми ошибками или не сдана – 0 баллов.</p> <p><b>Максимальное количество баллов – 12</b></p>
--	--

## 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 «8» июня 2021г., протокол № 10/21. Зав. кафедрой С.М.Маргулис

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

Зам. директора ИЭЭ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Ахметова Р.В.