



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

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



КГУ

Подписан: ФГБОУ ВО «КГУ»,  
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Владелец: Ахметова Римма Валентиновна,  
Директор института электроэнергетики и электроники,  
Сертификат: 4D7E2FB04328014544D9006E569006FE22A8C008

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ИЭЭ

Ившин И.В.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**

с изменениями

решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Охрана труда и пожарная безопасность на электрических станциях и подстанциях

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 13.04.02 Электроустановки электрических станций и подстанций

Квалификация магистр

Форма обучения очная

г. Казань, 2020

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

Программу разработал:

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Федотов Евгений Александрович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электрические станции, протокол №27 от 27.10.2020. Заведующий кафедрой С.М. Маргулис.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электрические станции, протокол №27 от 27.10.2020. Заведующий кафедрой С.М. Маргулис.

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 «Охрана труда и пожарная безопасность на электрических станциях и подстанциях» является изучение мер защиты от вредного воздействия на человека электромагнитных полей промышленной частоты в электроустановках сверхвысокого напряжения, способов обеспечения безопасности при ремонтных работах, организация эксплуатации электроустановок, а также изучение комплексного влияния промышленного объекта на окружающую среду.

Задачами дисциплины являются: ознакомление студентов о защитных мерах, применяемых в электроустановках и научить применять их на конкретных объектах; принимать и обосновывать конкретные решения в области техники безопасности, опираясь на полученные знания при изучении правил и норм.

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>		
<b>ПК-1</b> Готовность к организации проведения обходов и осмотров оборудования, проведения испытаний оборудования и систем, техобслуживания и поверки приборов и диагностического оборудования, к использованию и зарубежного опыта/Способен организовывать мониторинг и диагностику электроустановок электрических станций и подстанций	<b>ПК-1.4</b> Формирует рекомендации по выполнению требований правил технической эксплуатации, пожарной безопасности и охраны труда на основе мониторинга и диагностики электроустановок электрических станций и подстанций	<i>Знать:</i> Знает требования охраны труда <i>Уметь:</i> Умеет контролировать соблюдение техники безопасности при производстве работ <i>Владеть:</i> Владеет навыками внедрения мероприятий по охране труда и пожарной безопасности на закрепленных объектах, сооружениях и оборудовании

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Охрана труда и пожарная безопасность на электрических станциях и подстанциях относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-6		Производственная практика (преддипломная)
ПК-1	Эксплуатация электроэнергетического оборудования электростанций и подстанций	Производственная практика (преддипломная)
ПК-2	Эксплуатация электроэнергетического оборудования электростанций и подстанций	Производственная практика (преддипломная)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

До изучения дисциплины «Охрана труда и пожарная безопасность на электрических станциях и подстанциях» обучающиеся должны:

знать защитные меры в электроустановках, степень экологического воздействия промышленных объектов на окружающую среду;

уметь применять защитные меры в электроустановках на практике;

владеть навыками оказания первой помощи.

### 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, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР) -2 час.), самостоятельная работа обучающегося 66 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b>		29	29
Лекционные занятия (Лек)		16	16
Практические занятия (Пр)		8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
Консультации (Конс)		1	1
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА</b>		44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме		35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>		Эк	Эк

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

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации					
Раздел 1. Требования к конструкциям электроустановок по условиям безопасности													

1. Требования к конструкциям электроустановок по условиям безопасности	3	2				5	0,2			7,2	ПК-1.4 -31	Л1.2, Л1.3, Л1.1, Л2.10	КНТР		10
Раздел 2. Меры защиты персонала и населения от вредного воздействия электромагнитного поля электроустановок сверхвысокого напряжения															
2. Меры защиты персонала и населения от вредного воздействия электромагнитного поля электроустановок сверхвысокого напряжения	3	2	4			5	0,4			11,4	ПК-1.4 -31	Л1.3, Л2.5, Л2.1, Л2.11	КНТР		10
Раздел 3. Организация безопасной эксплуатации электроустановок															
3. Организация безопасной эксплуатации электроустановок	3	2				5	0,2			7,2	ПК-1.4 -В1	Л1.3, Л2.7, Л2.2, Л2.6	КНТР		10
Раздел 4. Работы под напряжением на воздушных линиях															
4. Работы под напряжением на воздушных линиях	3	2				5	0,2			7,2	ПК-1.4 -31, ПК-1.4 -У1	Л1.3, Л2.6, Л2.11, Л2.8	КНТР		10
Раздел 5. Пофазный ремонт воздушных линий															
5. Пофазный ремонт воздушных линий	3	2	2			6	0,2			10,2	ПК-1.4 -31, ПК-1.4 -В1, ПК-1.4 -У1	Л1.3, Л2.6, Л2.4	КНТР		5
Раздел 6. Устройства защитного отключения															
6. Оперативные переключения схемах ГЭС	3	2	2			6	0,2			10,2	ПК-1.4 -31	Л1.3, Л2.3, Л2.10	КНТР		5
Раздел 7. Оперативное обслуживание действующих электроустановок															
7. Оперативное обслуживание действующих электроустановок	3	2				6	0,2			8,2	ПК-1.4 -31	Л1.1, Л2.8, Л2.10, Л2.11, Л2.9	Тест		5
Раздел 8. Производство работ в действующих электроустановках															

8. Производство работ в действующих электроустановках	3	2			6	0,4			8,4	ПК-1.4 -У1	Л1.3, Л1.1, Л2.11	Тест		5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена								35	35					
Промежуточная аттестация (экзамен)	7												Эк	40
<b>ИТОГО</b>		16	8			44	1		35	108				100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Классификация электроустановок.	2
2	Биологическое действие электромагнитного поля. Напряженность электрического поля. Магнитное поле.	2
3	Персонал, обслуживающий электроустановки. Медицинское освидетельствование персонала.	2
4	Принцип, положенный в основу метода работ под напряжением. Емкостный ток человек-земля и его ограничения.	2
5	Пофазный ремонт воздушных линий. Меры безопасности при ремонте.	2
6	Оперативные переключения схемах ГЭС	2
7	Дежурство в электроустановках. Осмотры электроустановок. Осмотры ВЛ электропередачи	2
8	Категории работ. Условия производства работ. Лица, ответственные за безопасность производства работ	2
Всего		16

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет защиты от электромагнитных полей. Расчет напряженности электрического поля сверхвысокого напряжения	4
2	Пофазный ремонт. Расчет наведенного электромагнитного и электростатического потенциалов на отключенном проводе. Расчет защитных мер при пофазном ремонте	2
3	Оперативные переключения схемах ГЭС	2
Всего		8

### 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	Самостоятельная работа. Изучение теоретического	Защитные меры в электроустановках	5
2	Самостоятельная работа. Изучение теоретического материала, выполнение домашнего задания	Особенности производства работ в зоне влияния электромагнитного поля. Защита от электромагнитных полей. Экранирующий костюм. Экранирующие устройства. Допустимые уровни напряженности магнитных полей. Влияние ВЛЭП на окружающую среду	5
3	Самостоятельная работа. Изучение теоретического материала, выполнение домашнего задания	Обучение персонала. Проверка знаний персоналом правил и инструкций. Квалификационные группы по электробезопасности. Содержание (объем) эксплуатации электроустановок.	5
4	Самостоятельная работа. Изучение теоретического материала, выполнение домашнего задания	Приспособления для выполнения работ под напряжением и порядок производства работ. Описание отдельных видов работ	5
5	Самостоятельная работа. Изучение теоретического материала, выполнение домашнего задания	Электростатическое влияние. Электромагнитное влияние	6
6	Самостоятельная работа. Изучение теоретического материала, выполнение домашнего задания	Оперативные переключения схемах ГЭС	6
7	Самостоятельная работа. Изучение теоретического материала, выполнение домашнего задания	Оперативные переключения	6
8	Самостоятельная работа. Изучение теоретического материала, выполнение домашнего задания	Выдача нарядов и распоряжений на производство работ. Отключение токоведущих частей. Вывешивание переносных плакатов по технике безопасности и ограждение места работ. Проверка отсутствия напряжения на отключенных токоведущих частях. Наложение временных заземлений	6
Всего			44

#### **4. Образовательные технологии**

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, 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 и т.п.

##### **1 На лекциях:**

- проблемное изложение материала;
- компьютерные презентации лекционных материалов в виде фото и видеоматериалов;
- встречи с представителями электроэнергетического производства (Генерирующей и Сетевой компаний, РДУ).

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. На лабораторных работах:**

- экспериментальные исследования в программном комплексе;
- демонстрационные лабораторные работы;
- текущий контроль знаний в виде проверки подготовленности студентов к выполнению работы и проверки результатов выполнения – отчета по лабораторной работе и его защиты.

##### **4. Текущий контроль успеваемости**

- регулярная проверка конспектов лекций и решений задач по темам дисциплины;
- проверка подготовки к лабораторным занятиям и отчетов по лабораторным работам;
- тестирование;
- контрольные работы в виде письменных ответов на вопросы по завершению темы учебной дисциплины.

##### **5. Промежуточная аттестация – зачёт по дисциплине.**

#### **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
	незачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	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	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			незачтено
ПК-1	ПК-1.4	Знать				
		Знает требования охраны труда	Знает требования охраны труда, не допускает ошибок	Знает требования охраны труда, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает требования охраны труда, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки
		Уметь				
		Умеет контролировать соблюдение техники безопасности при производстве работ	Демонстрирует умение контролировать соблюдение техники безопасности при производстве работ, не допускает ошибок	Демонстрирует умение контролировать соблюдение техники безопасности при производстве работ, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение контролировать соблюдение техники безопасности при производстве работ, решает типовые задачи, но допускает ошибки. Задания выполнены не в полном объеме	При решении типовых задач не демонстрирует умение контролировать соблюдение техники безопасности при производстве работ, допускает грубые ошибки
		Владеть				

		Владеет навыками внедрения мероприятий по охране труда и пожарной безопасности на закрепленных объектах, сооружениях и оборудовании	Владеет навыками внедрения мероприятий по охране труда и пожарной безопасности на закрепленных объектах, сооружениях и оборудовании без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки внедрения мероприятий по охране труда и пожарной безопасности на закрепленных объектах, сооружениях и оборудовании, допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
--	--	---	--	---	---	--

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	Долин П. А., Медведев В. Т., Корочков В. В., Монахов А. Ф., Медведев В. Т.	Электробезопасность. Теория и практика	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2012	<a href="https://e.lanbook.com/book/72333">https://e.lanbook.com/book/72333</a>	
2	Кукин П. П., Лапин В. Л., Пономарев Н. Л., Сердюк Н. И.	Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда)	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	2009		60

### 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	Губаева О.Г., Миронова Е.А., Бикбов Р.Ш.	Правила и средства безопасности и при работе в электроустановках	метод. указания к лаб. работам	Казань: КГЭУ	2008		59
2	Калявин В.П., Рыбаков Л. М.	Надежность и диагностика электроустановок	учебное пособие	Йошкар-Ола: Мар.гос.ун-т	2000		22
3	Губаева О. Г., Миронова Е. А.	Безопасность, экология и надежность электроустановок	методические указания к практическим занятиям	Казань: КГЭУ	2015	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/4908.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/4908.pdf</a>	
4	Князевский Б. А.	Охрана труда в электроустановках	учебник для вузов	М.: Энергоато	1983		161

				миздат			
5	Русева О. Г., Лопухова Т. В.	Безопасная эксплуатация электроустановок	конспектлекций	Казань: КГЭУ	2004		20
6	Русева О. Г., Бикбов Р. Ш.	Устройства защитного отключения	лаб. работа по курсу "Безопасность, экология и надежность электроустановок"	Казань: КГЭУ	2004		30
7	Русева О. Г., Бикбов Р. Ш.	Пофазный ремонт воздушных линий	лаб. работа по курсу "Безопасность, экология и надежность электроустановок"	Казань: КГЭУ	2004		30

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Курс в системе Moodle "Организация промышленной безопасности и охраны труда на энергопредприятиях"	<a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2996">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2996</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
2	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
4	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	«Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
2	«КонсультантПлюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

			ltant.ru/
3	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>
3	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>
4	Adobe Acrobat	Пакет программ	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/">https://get.adobe.com/ru/reader/</a>

### 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	Пр	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	33 посадочных мест, доска аудиторная трехэлементная, экран, проектор, компьютер в комплекте с монитором, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Лаб	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	31 посадочное место, парта двухместная (5 шт), стол преподавательский, компьютерный стол (10 шт), стул ученический (31 шт), доска аудиторная, моноблок (10 шт.), компьютер в комплекте с монитором (6 шт.), компьютерная мышь (16 шт), клавиатура (16 шт), проектор, интерактивная доска, камера настенная, сплит-система, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	Лек	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	31 посадочное место, стол преподавательский (2 шт), парта двухместная (19 шт), стул ученический (32 шт), доска меловая трехэлементная, экран, проектор, системный блок, компьютерная мышь, клавиатура, разъединитель, лабораторный стенд "Ветроэнергетическая система на базе

			синхронного генератора", лабораторный стенд "Автономная солнечная фотоэлектрическая система, лабораторный стенд "Солнечная батарея" ВИЭ-02
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест,  30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение

## 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://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 сОВЗ 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.

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20\_\_ /20\_\_  
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Раздел 6 Оперативные переключения схемах ГЭС \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

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

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Маргулис С.М.

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

## Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	15	15
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	85	85
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	Эк	Эк

*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»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИЭЭ

Ившин И.В.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

Охрана труда и пожарная безопасность на электрических станциях и подстанциях

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 13.04.02 Электроустановки электрических станций и подстанций

Квалификация

магистр

г.Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Охрана труда и пожарная безопасность на электрических станциях и подстанциях»-комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Готовность к организации проведения обходов и осмотров оборудования, проведения испытаний оборудования и систем, техобслуживания и поверки приборов и диагностического оборудования, к использованию и зарубежного опыта/Способен организовывать миниторинг и диагностику электроустановок электрических станций и подстанций

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: тестовые и контрольные задания.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации изачёт.

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
				незачтено	зачтено		
				низкий	Ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Защитные меры в электроустановках.	КнтР	ПК-1	0-3	3-4	5-6	7
2	Особенности производства работ в зоне влияния электромагнитного поля. Защита от электромагнитных полей. Экранирующий костюм. Экранирующие устройства. Допустимые уровни напряженности магнитных полей. Влияние ВЛЭП	КнтР	ПК-1	0-3	3-5	5-6	7

	на окружающую среду.						
3	Обучение персонала. Проверка знаний персоналом правил и инструкций. Квалификационные группы по электробезопасности. Содержание (объем) эксплуатации электроустановок.	КнТР	ПК-1	0-3	4-5	5-6	7
4	Приспособления для выполнения работ под напряжением и порядок производства работ. Описание отдельных видов работ	КнТР	ПК-1	0-4	4-5	5-6	7
5	Электростатическое влияние. Электромагнитное влияние	КнТР	ПК-1	0-4	4-5	5-6	8
6	Принципиальные схемы УЗО. Область применения УЗО	КнТР	ПК-1	0-4	4-5	5-6	8
7	Оперативные переключения	Тест	ПК-1	0-4	4-5	5-6	8
8	Выдача нарядов и распоряжений на производство работ. Отключение токоведущих частей. Вывешивание переносных плакатов по технике безопасности и ограждение места работ. Проверка отсутствия напряжения на отключенных токоведущих частях. Наложение временных заземлений	Тест	ПК-1	0-4	4-5	5-7	8
<b>Всего баллов</b>				<b>0-29</b>	<b>30-39</b>	<b>40-49</b>	<b>50-60</b>
Промежуточная аттестация							
	<i>Подготовка к экзамену</i>	<i>Задания к экзамену</i>	Экзаменационные билеты	0-24	25-29	30-34	35-40
<b>Итого баллов</b>				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

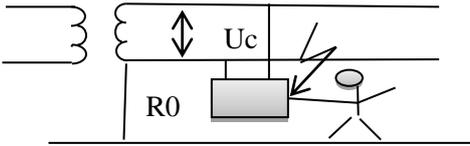
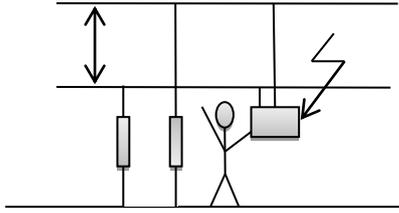
## 2. Перечень оценочных средств

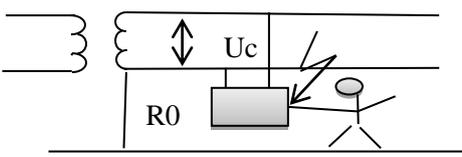
Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине:

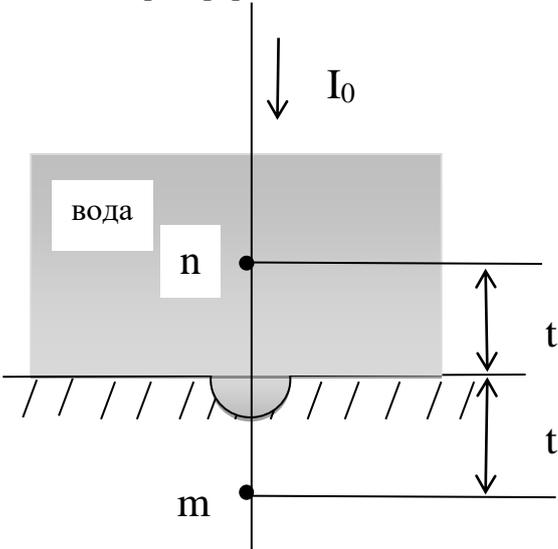
Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (Тест)	Тест из 100 вопросов различного уровня сложности	Банк тестовых заданий различной сложности
Контрольная работа (КнР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного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

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Контрольная работа по разделу «Требования к конструкциям электроустановок по условиям безопасности»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>В каждом варианте контрольной работы три типовых задания. Всего 30 вариантов заданий. Каждый студент выполняет один вариант задания согласно его номеру в журнале группы</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Защитные меры, применяемые в электроустановках различных классов напряжения</li> <li>2. Гигиенические нормы времени пребывания человека без средств защиты в электрическом поле промышленной частоты</li> <li>3. Произвести оценку опасности поражения человека, оказавшегося в ситуации, указанной на рисунке</li> </ol> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">2 1</p> <p><math>R_1 = R_2 = R = 300 \text{ кОм}</math>; <math>r_{зм} = 150 \text{ Ом}</math>; <math>U_c = 220 \text{ В}</math>. Человек стоит на влажном песчаном грунте в обуви с резиновой подошвой.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>Знание материала</i></p> <p>Задания выполнены в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 10 баллов;</p> <p>Задания выполнены с незначительными ошибками – 7-9 балла;</p> <p>Задания выполнены, но есть ошибки или выполнены не все задачи, представленные в варианте – 5-6 балла;</p> <p>Задание выполнено с грубыми ошибками или не сдано – 0 баллов.</p> <p><b>Максимальное количество баллов - 10</b></p>
Наименование	Контрольная работа по разделу «Меры защиты персонала и населения от вредного

оценочного средства	воздействия электромагнитного поля электроустановок сверхвысокого напряжения»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>В каждом варианте контрольной работы три типовых задания. Всего 30 вариантов заданий. Каждый студент выполняет один вариант задания согласно его номеру в журнале группы</p> <p style="text-align: center;">Перечень заданий контрольной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электромагнитное влияние, оставшихся в работе проводов при пофазном ремонте ВЛ.</li> <li>2. Электростатическое влияние, оставшихся в работе проводов при пофазном ремонте ВЛ (расчетным путем показать значение наведенного электростатического потенциала).</li> <li>3. Оценить опасность поражения током в ситуации, указанной на рисунке</li> </ol> <div style="text-align: center;">  </div> <p><math>U_c = 127 \text{ В}</math>. <math>R_0 = 12 \text{ Ом}</math> Человек стоит на влажном песчаном грунте в резиновой обуви.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>Знание материала</i></p> <p>Задания выполнены в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 10 баллов;</p> <p>Задания выполнены с незначительными ошибками – 7-9 балла;</p> <p>Задания выполнены, но есть ошибки или выполнены не все задачи, представленные в варианте – 5-6 балла;</p> <p>Задание выполнено с грубыми ошибками или не сдана – 0 баллов.</p> <p><b>Максимальное количество баллов - 10</b></p>
Наименование оценочного средства	<b>Контрольная работа по разделу «Организация безопасной эксплуатации электроустановок»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>В каждом варианте контрольной работы три типовых задания. Всего 30 вариантов заданий. Каждый студент выполняет один вариант задания согласно его номеру в журнале группы</p> <p style="text-align: center;">Перечень заданий контрольной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. опасность прикосновения к заземленному проводу при электромагнитном влиянии при одном и нескольких заземлителях, указать безопасные зоны.</li> <li>2. опасность прикосновения к незаземленному проводу при электромагнитном влиянии, указать безопасные зоны</li> <li>3. Оценить опасность поражения электрическим током человека, стоящего на бетонном полу в кожаной обуви, при однофазном прикосновении к незаземленному корпусу установки в аварийном ее состоянии (полное замыкание фазы на корпус), питающейся от трехфазной трехпроводной сети с изолированной нейтралью и находящейся в нормальном режиме работы.</li> </ol> <div style="text-align: center;">  </div> <p><math>U_c = 220 \text{ В}</math>, <math>R_1 = R_2 = 200 \text{ кОм}</math></p>
Критерии оценки и шкала оценивания	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p>

в баллах	<p><i>Знание материала</i></p> <p>Задания выполнены в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 10 баллов;</p> <p>Задания выполнены с незначительными ошибками – 7-9 балла;</p> <p>Задания выполнены, но есть ошибки или выполнены не все задачи, представленные в варианте – 5-6 балла;</p> <p>Задание выполнено с грубыми ошибками или не сдана – 0 баллов.</p> <p><b>Максимальное количество баллов - 10</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Контрольная работа по разделу «Работы под напряжением на воздушных линиях»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>В каждом варианте контрольной работы три типовых задания. Всего 30 вариантов заданий. Каждый студент выполняет один вариант задания согласно его номеру в журнале группы</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень заданий контрольной работы</i></p> <p>1. Опасности, возникающие при проведении работ под напряжением и меры по устранению причин поражения электрическим током.</p> <p>2. Расчет полного тока, проходящего через человека во время подсоединения шунтирующего проводника к ВЛ (работа под напряжением).</p> <p>3. Определить номинальное значение тока плавкой вставки предохранителя установки, питающейся однофазным напряжением от трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью при следующих данных <math>U_c = 380</math> В, мощность установки <math>P = 0,44</math> кВт.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>Знание материала</i></p> <p>Задания выполнены в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 10 баллов;</p> <p>Задания выполнены с незначительными ошибками – 7-9 балла;</p> <p>Задания выполнены, но есть ошибки или выполнены не все задачи, представленные в варианте – 5-6 балла;</p> <p>Задание выполнено с грубыми ошибками или не сдана – 0 баллов.</p> <p><b>Максимальное количество баллов - 10</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Контрольная работа по разделу «Пофазный ремонт воздушных линий»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>В каждом варианте контрольной работы три типовых задания. Всего 30 вариантов заданий. Каждый студент выполняет один вариант задания согласно его номеру в журнале группы</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень заданий контрольной работы</i></p> <p>1. Особенности проведения пофазного ремонта</p> <p>2. Электромагнитное влияние, оставшихся в работе проводов при пофазном ремонте ВЛ.</p> <p>3. Оценить опасность поражения током в ситуации, указанной на рисунке</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><math>U_c = 127</math> В. <math>R_0 = 15</math> Ом Человек стоит на влажном песчаном грунте в резиновой обуви.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>Знание материала</i></p> <p>Задания выполнены в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 10 баллов;</p>

	<p>Задания выполнены с незначительными ошибками – 7-9 балла;  Задания выполнены, но есть ошибки или выполнены не все задачи, представленные в варианте – 5-6 балла;  Задание выполнено с грубыми ошибками или не сдана – 0 баллов.  <b>Максимальное количество баллов - 10</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Контрольная работа по разделу «Устройства защитного отключения»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>В каждом варианте контрольной работы три типовых задания. Всего 30 вариантов заданий. Каждый студент выполняет один вариант задания согласно его номеру в журнале группы</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Схемы УЗО, работающей на постоянном оперативном токе (показать выбор уставки, перечислить достоинства и недостатки).</li> <li>2. Схемы УЗО, реагирующей на напряжение фазы относительно земли (перечислить достоинства и недостатки).</li> <li>3. Сферический электрод, на который по изолированному проводу подается ток, лежит на дне моря на весьма большой глубине, при которой поверхность моря не влияет на характер растекания тока. Дано: диаметр шара <math>d= 0,2</math> м; стекающий с шара ток <math>I_0 = 250</math> А; удельное сопротивление воды <math>\rho_{\text{в}} = 1</math> Ом·м, земли <math>\rho_{\text{з}} = 99</math> Ом·м; расстояния от центра сферы до точек <math>n</math> и <math>m</math> одинаковы и равны <math>t = 2</math> м.</li> </ol> 
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>Знание материала</i></p> <p>Задания выполнены в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 10 баллов;  Задания выполнены с незначительными ошибками – 7-9 балла;  Задания выполнены, но есть ошибки или выполнены не все задачи, представленные в варианте – 5-6 балла;  Задание выполнено с грубыми ошибками или не сдана – 0 баллов.  <b>Максимальное количество баллов - 10</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Тест к разделу «Оперативное обслуживание действующих электроустановок»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p style="text-align: center;">Примеры тестовых заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При осмотрах ЗРУ, в случае обнаружения замыкания на землю запрещается приближаться к месту замыкания на расстояние <ol style="list-style-type: none"> <li>а) 4 м;</li> </ol> </li> </ol>

	б) 15 м; в) 12 м; г) 8 м. 2. Кто выполняет подготовку рабочего места и допуск на работу в установках, расположенных в РУ? а) допускающий б) наблюдающий в) персонал, обслуживающий РУ 3. Кто должен проинструктировать о мерах безопасности труда, которые необходимо соблюдать при выполнении работ, членам бригады, которым предстоит находиться отдельно от производителя работ? а) выдающий наряд б) производитель работ в) наблюдающий										
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке тестовых заданий учитываются следующие критерии: <table> <thead> <tr> <th>Количество правильных ответов</th> <th>Баллы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2020</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15-19</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>9-1412</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Менее 8</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <b>Максимальное количество баллов - 20</b>	Количество правильных ответов	Баллы	2020		15-19	18	9-1412		Менее 8	0
Количество правильных ответов	Баллы										
2020											
15-19	18										
9-1412											
Менее 8	0										
Наименование оценочного средства	<b>Тест к разделу «Производство работ в действующих электроустановках»</b>										
Представление и содержание оценочных материалов	Примеры тестовых заданий 1. Производитель работ в электроустановках выше 1000 В должен иметь группу электробезопасности не ниже а) IV; б) II; в) V; г) III. 2. Какую группу должен иметь старший работник из числа оперативного персонала, выполняющий работу или осуществляющий наблюдение за работающими в электроустановках напряжением до 1 кВ? а) I б) II в) III г) IV 3. Какую группу должен иметь наблюдающий в эл/установках напряжением выше 1 кВ? а) I б) II в) III г) IV										
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке тестовых заданий учитываются следующие критерии: <table> <thead> <tr> <th>Количество правильных ответов</th> <th>Баллы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2020</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15-19</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>9-1412</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Менее 8</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <b>Максимальное количество баллов - 20</b>	Количество правильных ответов	Баллы	2020		15-19	18	9-1412		Менее 8	0
Количество правильных ответов	Баллы										
2020											
15-19	18										
9-1412											
Менее 8	0										