

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)  
Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени  
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Механизация и электрификация сельского хозяйства»

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
И.Р. Змызгова  
(подпись, Ф.И.О.)  
2023 г.



Рабочая программа учебной дисциплины

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**35.03.06 Агроинженерия**  
Направленность:  
**Электрооборудование и электротехнологии**  
Формы обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «**Электрические станции и подстанции**» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата **Агроинженерия** утвержденными:

- для очной формы обучения «20» июня 2023 года;
- для заочной формы обучения «20» июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Безопасность информационных и автоматизированных систем» «29» августа 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил старший преподаватель кафедры «Механизации и электрификации сельского хозяйства»



П.И. Беляев

Согласовано:

И.о. заведующего кафедрой «Механизации и электрификации сельского хозяйства»



В.П. Воинков

Начальник учебно-методического отдела Лесниковского филиала ФГБОУ ВО «КГУ»



А.У. Есембекова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единицы трудоемкости (216 академических часов)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		8
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>74</b>	<b>74</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	32	32
Практические занятия	40	40
Курсовая работа	2	2
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>142</b>	<b>115</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	115	115
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		7	8
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>в том числе:</b>			
Лекции	4	2	2
Практические занятия	8	2	6
Курсовая работа (проект)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>204</b>	<b>68</b>	<b>136</b>
<b>в том числе:</b>			
Подготовка контрольной работы	-	-	-
Подготовка к экзамену	9	-	9
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	195	68	127
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>-</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Электрические станции и подстанции» относится к части Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.05.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: математика, физика, электропривод, электроснабжение.

Результаты обучения по дисциплине «Электрические станции и подстанции» необходимы при разработке проектов строительства, реконструкции, технического перевооружения и реконструкции электрических станций и подстанций.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

- владение навыками разговорно-бытовой речи;
- понимание устной (монологической и диалогической) речи на бытовые и общекультурные темы;
- владение наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для устной и письменной речи повседневного общения;
- знание базовой лексики, представляющей стиль повседневного и общекультурного общения.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения учебной дисциплины «Электрические станции и подстанции» является подготовить обучающегося к формированию навыков по техническому обслуживанию, ремонту электрооборудования, энергетических установок, средств автоматики и связи.

В рамках освоения дисциплины «Электрические станции и подстанции» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники; ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий;

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (ПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: современные технологии осуществления монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;

уметь: анализировать современные технологии монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;

владеть: навыками монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;

- способность планировать техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: работы по планированию технического обслуживания и ремонта энергетического и электротехнического оборудования;

уметь: выполнять планирование технического обслуживания и ремонта энергетического и электротехнического оборудования;

владеть: методами планирования технического обслуживания и ремонта энергетического и электротехнического оборудования

- способность организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования (ПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: современные технологии организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования;

уметь: выполнять организацию работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования;

владеть: навыками организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования..

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Электроэнергетические системы	2	2	-
	2	Электрическое оборудование распределительных устройств	2	4	-
	3	Электродинамическая и термическая стойкость токопроводов и электрических аппаратов	4	4	
	4	Тепловой режим и нагрузочная способность трансформатора	4	4	
	5	Электрические схемы распределительных устройств электростанций	4	4	
		Рубежный контроль № 1	-	2	-
Рубеж 2	6	Электрические схемы распределительных устройств подстанций	4	4	-
	7	Системы собственных нужд электростанций и подстанций	4	6	
	8	Меры защиты для обеспечения безопасности от поражения электрическим током	4	4	
	9	Заземление электроустановок	4	4	
		Рубежный контроль № 2	-	2	-
<b>Всего:</b>			<b>32</b>	<b>40</b>	<b>-</b>

### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Электроэнергетические системы	1	1	
2	Электрическое оборудование распределительных устройств	0,5	1	
3	Электродинамическая и термическая стойкость токопроводов и электрических аппаратов	0,5	1	
4	Тепловой режим и нагрузочная способность трансформатора	0,5	1	
5	Электрические схемы распределительных устройств электростанций	0,5	1	
6	Электрические схемы распределительных устройств подстанций	0,5	1	
7	Системы собственных нужд электростанций и подстанций	0,5	1	
8	Меры защиты для обеспечения безопасности от поражения электрическим током	-	1	
9	Заземление электроустановок	-	-	
<b>Всего:</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>

## **4.2. Содержание лекционных занятий**

### ***Тема 1. Электроэнергетические системы***

Тепловые конденсационные электро-станции (ТЭС). Теплофикационные электростанции (КЭС). Гидроэлектростанции (ГЭС). Атомные электростанции (АЭС). Нормальный режим. Аварийный режим. Послеаварийный режим. Дневной и ночной максимум нагрузки. Установленная мощность электроустановок. Графики электрических нагрузок потребителей электроэнергии. Компенсация реактивной мощности. Категории потребителей по степени надежности электроснабжения.

### ***Тема 2. Электрическое оборудование распределительных устройств***

Основные понятия и определения. Требования, предъявляемые к электрическому оборудованию и токопроводам. Проводники, изоляторы, кабели. Комплектные токопроводы. Выключатели свыше 1 кВ. Разъединители, выключатели нагрузки, плавкие предохранители.

### ***Тема 3. Электродинамическая и термическая стойкость токопроводов и электрических аппаратов***

Электродинамические силы в трехфазном токопроводе при коротком замыкании. Электродинамическая и термическая стойкость жестких токопроводов. Электродинамическая и термическая стойкость гибких токопроводов. Электродинамическая и термическая стойкость электрического оборудования.

### ***Тема 4. Тепловой режим и нагрузочная способность трансформатора***

Ограничения допустимых перегрузок, принятые в нормативных документах. Выбор числа и мощности трансформаторов.

### ***Тема 5 Электрические схемы распределительных устройств электростанций***

Схемы тепловых конденсационных электростанций (КЭС). Схемы теплофикационных электро-станций (ТЭЦ). Схемы гидростанций и гидроаккумулирующих станций (ГЭС, ГАЭС). Схемы атомных электростанций (АЭС).

### ***Тема 6 Электрические схемы распределительных устройств подстанций***

Схемы РУ с одной системой сборных шин. Схемы РУ с двумя системами сборных шин. Схемы РУ кольцевого вида. Схемы РУ упрощенного вида.

### ***Тема 7 Системы собственных нужд электростанций и подстанций***

Источники электроснабжения системы собственных нужд. Рабочие машины систем собственных нужд электростанций

### ***Тема 8 Меры защиты для обеспечения безопасности от поражения электрическим током***

Меры защиты от прямого прикосновения к токоведущим частям электроустановки. Меры защиты от прямого и косвенного прикосновений к токоведущим частям электроустановки. Меры защиты при косвенном прикосновении к токоведущим частям электроустановки. Переносные электроприемники. Передвижные электроустановки. Электро-установки помещений для содержания животных

### ***Тема 9 Заземление электроустановок***

Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с эффективно заземленной нейтралью. Заземляющие устройства электро-



установок напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью. Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной и изолированной нейтралью. Искусственные и естественные заземлители. Заземляющие проводники. Главная заземляющая шина. Соединения и присоединения заземляющих, защитных проводников и проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов.

### 4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Электроэнергетические системы	Электроэнергетические системы	2	1
2	Электрическое оборудование распределительных устройств	Электрическое оборудование распределительных устройств	4	1
3	Электродинамическая и термическая стойкость токопроводов и электрических аппаратов	Электродинамическая и термическая стойкость токопроводов и электрических аппаратов	4	1
4	Тепловой режим и нагрузочная способность трансформатора	Тепловой режим и нагрузочная способность трансформатора	4	1
5	Электрические схемы распределительных устройств электростанций	Электрические схемы распределительных устройств электростанций	4	1
	Рубежный контроль № 1	Устный опрос	2	-
6	Электрические схемы распределительных устройств подстанций	Электрические схемы распределительных устройств подстанций	4	1
7	Системы собственных нужд электростанций и подстанций	Системы собственных нужд электростанций и подстанций	6	1
8	Меры защиты для обеспечения безопасности от поражения электрическим током	Меры защиты для обеспечения безопасности от поражения электрическим током	4	1
9	Заземление электроустановок	Заземление электроустановок	4	
	Рубежный контроль № 2	Устный опрос	2	-
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	<b>8</b>

### 4.4. Курсовая работа

Курсовая работа посвящена углубленному изучению расчетам параметров элементов электрических сетей, параметров их режимов, а также с расчетами элементов электрических сетей при проектировании систем электроснабжения. Целью курсовой работы является закрепление, углубление и обобщение теорети-

ческих знаний, полученных при изучении данного курса и применение этих знаний к решению конкретных инженерных задач. Одновременно курсовая работа приучает студента самостоятельно пользоваться справочной литературой, стандартами, нормами, таблицами и т.д.

Перечень тем курсовой работы:

1 Выбор электрооборудования трансформаторной подстанции (варианты заданий выдаются индивидуально преподавателем).

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующего практического занятия.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного прохождения практических занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических заданий, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических заданий.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>57</b>	<b>151</b>
1 Электроэнергетические системы	5	10
2 Электрическое оборудование распределительных устройств	5	10
3 Электродинамическая и термическая стойкость токопроводов и электрических аппаратов	5	10
4 Тепловой режим и нагрузочная способность трансформатора	5	13

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
5 Электрические схемы распределительных устройств электро-станций	6	18
6 Электрические схемы распределительных устройств подстанций	7	18
7 Системы собственных нужд электростанций и подстанций	7	18
8 Меры защиты для обеспечения безопасности от поражения электрическим током	7	18
9 Заземление электроустановок	10	36
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)</b>	<b>18</b>	<b>36</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
<b>Выполнение контрольной работы</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Курсовая работа (проект)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>	<b>9</b>
<b>Всего:</b>	<b>142</b>	<b>204</b>

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в компьютерном классе института Инженерии и агрономии.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения)
2. Банк вопросов для текущего контроля в рамках рубежных контролей № 1 и № 2 (для очной формы обучения);
3. Задания для курсовой работы
4. Перечень вопросов к экзамену.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы ( <b>доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии</b> )	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	До 16	До 40	До 12	До 12	До 20
	Примечания:	16 лекций по 1 баллу	До 2 балла за практическое занятие (20 практических занятий)	На 6-м практическом занятии	На 10-м практическом занятии		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического экзамена (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины,</p>					

№	Наименование	Содержание
		<p>участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов (не более 30 баллов) за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (экзаменной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
5	<p>Критерии оценки курсовой работы (проекта)</p>	<p>Если по дисциплине предусмотрена курсовая работа (проект), то по ней выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма по курсовой работе (проекту) устанавливается в 100 баллов.</p> <p>При оценке качества выполнения работы и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) качество курсовой работы – до 40 баллов;</li> <li>б) качество доклада – до 20 баллов;</li> <li>в) качество защиты работы – до 40 баллов.</li> </ul> <p>При рассмотрении качества курсовой работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы.</p> <p>При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов.</p> <p>При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале.</p> <p>Комиссия по приему защиты курсовой работы (проекта) оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.</p>

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежные контроли проводятся в форме устного опроса. Во время экзамена обучающийся должен ответить на вопросы. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Перечень вопросов к экзамену состоит из 43 вопросов. Количество баллов по результатам экзамена складывается из баллов, полученных за ответ на вопросы к экзамену (до 10 баллов), и баллов, полученных за ответ на дополнительные вопросы преподавателя (до 10 баллов)..

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную (зачетную) ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

#### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена** **Примерные устных вопросов к рубежному контролю № 1**

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

- 1 Тепловые конденсационные электростанции (ТКЭС)
- 2 Теплофикационные электростанции (ТЭС)
- 3 Гидроэлектростанции (ГЭС)
- 4 Атомные электростанции (АЭС)
- 5 Нормальный режим
- 6 Аварийный режим
- 7 Послеаварийный режим
- 8 Дневной и ночной максимум нагрузки
- 9 Установленная мощность электроустановок. Графики электрических нагрузок потребителей электроэнергии
- 10 Компенсация реактивной мощности
- 11 Категории потребителей по степени надежности электроснабжения
- 12 Основные понятия и определения
- 13 Требования, предъявляемые к электрическому оборудованию и токопроводам
- 14 Проводники, изоляторы, кабели
- 15 Комплексные токопроводы
- 16 Выключатели свыше 1 кВ
- 17 Разъединители, выключатели нагрузки, плавкие предохранители
- 18 Электродинамические силы в трехфазном токопроводе при коротком замыкании
- 19 Электродинамическая и термическая стойкость жестких токопроводов
- 20 Электродинамическая и термическая стойкость гибких проводов
- 21 Электродинамическая и термическая стойкость электрического оборудования
- 22 Ограничения допустимых перегрузок, принятые в нормативных документах
- 23 Выбор числа и мощности трансформаторов
- 24 Схемы тепловых конденсационных электростанций (КЭС)
- 25 Схемы теплофикационных электростанций (ТЭС)
- 26 Схемы гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих станций (ГЭС, ГАЭС)
- 27 Схемы атомных электростанций (АЭС)

#### **Примерные вопросы к рубежному контролю № 2**

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

- 28 Схемы РУ с одной системой сборных шин

- 29 Схемы РУ с двумя системами сборных шин
- 30 Схемы РУ кольцевого вида
- 31 Схемы РУ упрощенного вида
- 32 Источники электроснабжения системы собственных нужд
- 33 Рабочие машины систем собственных нужд электростанций
- 34 Меры защиты от прямого прикосновения к токоведущим частям электро-установки
- 35 Меры защиты от прямого и косвенного прикосновений к токоведущим частям электроустановки
- 36 Меры защиты при косвенном прикосновении к токоведущим частям электроустановки
- 37 Переносные электроприемники. Передвижные электроустановки. Электроустановки помещений для содержания животных
- 38 Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с эффективно заземленной нейтралью
- 39 Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью
- 40 Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с глухо заземленной и изолированной нейтралью
- 41 Искусственные и естественные заземлители. Заземляющие проводники. Главная заземляющая шина
- 42 Соединения и присоединения заземляющих, защитных проводников и проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов
- 43 Параметры токов молнии
- 44 Защита от прямых ударов молнии
- 45 Защита от вторичных воздействий молнии
- 46 Заземляющие устройства молниезащиты
- 47 Устройства защиты от перенапряжений (УЗП)
- 48 Защита оборудования в существующих зданиях
- 49 Защита от грозовых перенапряжений РУ и ПС

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

Перечень вопросов для экзамена

- 1 Схемы тепловых конденсационных электростанций (КЭС)
- 2 Схемы теплофикационных электростанций (ТЭЦ)
- 3 Схемы гидростанций и гидроаккумулирующих станций (ГЭС, ГАЭС)
- 4 Типовые схемы соединений трансформаторных подстанций
- 5 Схема подстанции 500/35 кВ
- 6 Схема подстанция напряжения (6)10/0,4 кВ
- 7 Методы расчётов токов короткого замыкания.
- 8 Низковольтная электрическая аппаратура.
- 9 Электроснабжение и рациональное использование электроэнергии.
- 10 Выключатели высоковольтные и разъединители.
- 11 Оценка надёжности электроснабжения.
- 12 Дизельные электростанции.
- 13 Изоляторы и опоры воздушных линий.



- 14 Средства релейной защиты.
- 15 Методы расчёта электрических сетей.
- 16 Измерительные трансформаторы напряжения.
- 17 Несимметричные короткие замыкания.
- 18 Выбор электрической аппаратуры.
- 19 Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников.
- 20 Гидравлические электростанции.
- 21 Методы определения расчётных нагрузок.
- 22 Ветроэлектрические электростанции.
- 23 Улучшение качества электрической энергии.
- 24 Назначение и общая характеристика релейной защиты и автоматизации.
- 25 Замыкания в сетях с изолированной нейтралью.
- 26 Схемы соединений районных трансформаторных подстанций.
- 27 Основные параметры и характеристики реле.
- 28 Выбор средств повышения надёжности при проектировании.
- 29 Защита от прямых ударов молнии и набегающих волн перенапряжений.
- 30 Автоматическое включение резервного питания.
- 31 Показатели качества электроэнергии.
- 32 Конденсаторы для повышения коэффициента мощности.
- 33 Категории потребителей по степени надёжности электроснабжения.
- 34 Токовые защиты.
- 35 Вводы в здания и монтаж внутренних проводок.
- 36 Измерительные трансформаторы тока.
- 37 Нарисовать схему системы охлаждения трансформатора вида Ц, НЦ.
- 38 Нарисовать схему распределения температуры в масляном трансформаторе системы охлаждения вида М.
- 39 Объяснить термин «Нагрузочная способность трансформатора».
- 40 Объяснить выражение «Допустимый коэффициент нагрузки».
- 41 Дать определение термину «Коэффициент замыкания на землю в трехфазной электрической сети».
- 42 Дать определение термину «Электрическая сеть с эффективно заземленной нейтралью»
- 43 Дать определение термину «Заземлитель».

#### **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

1 Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: Учебное пособие / Немировский А.Е., Сергиевская И.Ю., Крепышева Л.Ю., - 2-е изд., доп. - М.:Инфра-Инженерия, 2018. - 148 с.: 60x84 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9729-0207-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/9897>

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

2 Электрические машины и трансформаторы: Учебное пособие / Игнатович В.М., Ройз Ш.С. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2013. - 182 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/673035>

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

3 Пушилин Д.С., Афтаев В.И. Методические указания по выполнению лабораторных занятий по дисциплине «Электрические станции и подстанции», 2019 г. (на правах рукописи).

4 Пушилин Д.С., Афтаев В.И. Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Электрические станции и подстанции», 2019 г. (на правах рукописи).

5 Пушилин Д.С., Копытин И.И., Афтаев В.И. Выбор электрооборудования трансформаторной подстанции: Методические указания к выполнению курсовой работы по курсу «Электрические станции и подстанции» для студентов электротехнической специальности «Агроинженерия», 2019 г. (на правах рукописи).

6 Пушилин Д.С., Афтаев В.И. Методические указания для самостоятельной работы изучения дисциплины «Электрические станции и подстанции», 2019 г. (на правах рукописи).

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

7. <http://ebs.rgazu.ru/> - Электронно-библиотечная система «AgriLib»

8. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека

9. <http://znanium.com> - научная электронная библиотека

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

10. ЭБС «Лань»

11. ЭБС «Консультант студента»

12. ЭБС «Znanium.com»

13. «Гарант» - справочно-правовая система

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Электрические станции и подстанции»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**35.03.06 Агроинженерия**

**Направленность:**

**Электрооборудование и электротехнологии**

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часов)

Семестр: 8 (очная форма обучения), 7, 8 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

- 1 Электроэнергетические системы
- 2 Электрическое оборудование распределительных устройств
- 3 Электродинамическая и термическая стойкость токопроводов и электрических аппаратов
- 4 Тепловой режим и нагрузочная способность трансформатора
- 5 Электрические схемы распределительных устройств электростанций
- 6 Электрические схемы распределительных устройств подстанций
- 7 Системы собственных нужд электростанций и подстанций
- 8 Меры защиты для обеспечения безопасности от поражения электрическим током
- 9 Заземление электроустановок

**ЛИСТ**

**регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу  
учебной дисциплины  
«Электрические станции и подстанции»**

**Изменения / дополнения в рабочую программу  
на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Изменения / дополнения в рабочую программу  
на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.