

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 Г.А. Хмара

«13» июня 2019 г.

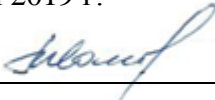
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Электрическая часть электростанций и подстанций  
направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность: Электроснабжение  
форма обучения: очная, заочная


Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение к результатам освоения дисциплины.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол № 13 от «10» июня 2019 г.

И.о. заведующего кафедрой  Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  Г.В. Иванов

«10» июня 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Е.Н. Леонов, доцент кафедры электроэнергетики,  
Кандидат технических наук



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины – формирование у обучающихся представлений по электрооборудованию и схемам электрических соединений электрических станций и подстанций, подготовка обучающихся к проведению мероприятий, направленных на повышение надёжности их работы.

#### Задачи дисциплины:

- развить у обучающихся знаний по видам и характеристикам электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требования к ним;
- развить у обучающихся способность по проектированию новых электростанций и подстанций, их структуры и состава;
- развить у обучающихся способность выполнять работу по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования электростанций и подстанций;
- формирование навыков проведения исследований в области электроэнергетики.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электрическая часть электростанций и подстанций» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

#### Знание:

- виды и характеристики электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требования к ним;
- эксплуатационные характеристики электрооборудования электрических станций и подстанций;
- особенности организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций.

#### Умения:

- пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций;
- пользоваться методами проектирования и эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций;
- пользоваться методами организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций.

#### Владение:

- навыком проектирования состава электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций;
- навыком проектирования целесообразных решений по составу электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций;
- навыком подготовки предпроектной документации по составу электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций;
- навыком подготовки документации по обеспечению эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций;
- навыком подготовки документации по организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Основы проектной деятельности, Электротехнические и конструкционные материалы, Теоретические основы электротехники, Электрические машины, Общая энергетика, Производственная (Проектная) практика и служит основой для дисциплин Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Электроснабжение, Переходные процессы, Проектирование и конструирование систем электроснабжения, Основы эксплуатации систем электроснабжения, Режимы работы систем электроснабжения, Надежность электроснабжения, Электромагнитная совместимость в электроэнергетике, Энергоснабжение, Энергосбережение в системах электроснабжения, Альтернативная энергетика, Производственная практика (Эксплуатационная практика), Подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена, Подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ПКС-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений</p>	<p>знать виды и характеристики электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требования к ним</p>
		<p>уметь пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций</p>
		<p>владеть навыком проектирования состава электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций</p>
	<p>ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p>	<p>знать виды и характеристики электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требования к ним</p>
		<p>уметь пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций</p>
		<p>владеть навыком проектирования целесообразных решений по составу электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций</p>
	<p>ПКС-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений</p>	<p>знать виды и характеристики электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требования к ним</p>
		<p>уметь пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций</p>

	ПКС-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	владеть навыком подготовки предпроектной документации по составу электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций
		знать эксплуатационные характеристики электрооборудования электрических станций и подстанций
		уметь пользоваться методами проектирования и эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций
		владеть навыком подготовки документации по обеспечению эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций
ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	знать особенности организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций
		уметь пользоваться методами организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций
		владеть навыком подготовки документации по организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций
	ПКС-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	знать эксплуатационные характеристики электрооборудования электрических станций и подстанций
		уметь пользоваться методами проектирования и эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций
		владеть навыком подготовки документации по обеспечению эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, ак.ч.			Самостоятельная работа, ак.ч.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3 / 6	32	32	-	53	экзамен
заочная	3 / 6	10	10	-	115	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, ак.ч.			СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы	3	-	-	3	6	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
2	2	Основные типы электростанций, их характерные особенности	4	2	-	4	10	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
3	3	Синхронные генераторы	2	2	-	3	7	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
4	4	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	4	8	-	6	18	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, Типовой расчет
5	5	Короткое замыкание	2	2	-	4	8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, Типовой расчет
6	6	Коммутационные и защитные аппараты	3	4	-	5	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, Типовой расчет
7	7	Измерительные трансформаторы	2	2	-	2	6	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, Типовой расчет
8	8	Проводники и изоляторы	2	2	-	4	8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, Типовой расчет
9	9	Конструкции распределительных устройств	2	2	-	4	8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, Типовой расчет

10	10	Схемы электрических соединений распределительных устройств. Схемы электрических соединений подстанций	4	4	-	4	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, Типовой расчет
11	11	Схемы электрических соединений электростанций	2	2	-	2	6	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, Типовой расчет
12	12	Системы собственных нужд электростанций и подстанций	2	2	-	3	7	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
13	Экзамен		-	-	-	00	36		
Итого:			32	32	0	44	144		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, ак.ч.			СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы	1	-	-	8	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
2	2	Основные типы электростанций, их характерные особенности	1	-	-	8	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
3	3	Синхронные генераторы	1	-	-	8	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
4	4	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	1	2	-	18	21	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, Типовой расчет
5	5	Короткое замыкание	1	2	-	8	11	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
6	6	Коммутационные и защитные аппараты	1	2	-	8	11	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест

7	7	Измерительные трансформаторы	1	1	-	8	10	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
8	8	Проводники и изоляторы	0,5	1	-	13	14,5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, Типовой расчет
9	9	Конструкции распределительных устройств	0,5	-	-	8	8,5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
10	10	Схемы электрических соединений распределительных устройств. Схемы электрических соединений подстанций	1	1	-	10	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, Типовой расчет
11	11	Схемы электрических соединений электростанций	0,5	0,5	-	10	11	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, Типовой расчет
12	12	Системы собственных нужд электростанций и подстанций	0,5	0,5	-	8	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
13	Контрольная работа		-	-	-	00	00	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет
14	Экзамен		-	-	-	00	9		
Итого:			10	10	0	115	144		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы»*. Общие сведения о производстве, передаче и распределении электроэнергии. Энергетическая и электрическая система. Электрические станции. Преимущества объединения электростанций в энергосистему. Технологические особенности энергосистем. Электрические сети. Подстанции, распределительные устройства и их характеристика.

Раздел 2. *«Основные типы электростанций, их характерные особенности»*. Тепловые электростанции. Характеристика тепловых электростанций России, Тюменской области и мира. Схема технологического процесса на КЭС. Схема технологического процесса на ТЭЦ. Характеристики ПГУ и ГТУ. Атомные электростанции. Схема технологического процесса на АЭС. Гидравлические электростанции в России и мире. Схема технологического процесса на ГЭС. Гидроаккумулирующие электростанции.



Малые ГЭС и микроГЭС. Ветроэлектрические станции. Солнечные электростанции. Паротурбинные и фотоэлектро-преобразовательные СЭС. Автономные дизельэлектрические и бензиноэлектрические агрегаты и станции. Современные и перспективные источники электроэнергии. Покрытие электрических нагрузок энергосистем электростанциями. Характеристики и категории мощности электростанций. Эксплуатационные свойства электростанций.

Раздел 3. *«Синхронные генераторы»*. Виды и конструкция синхронных генераторов электростанций: турбогенераторы, гидрогенераторы, дизельгенераторы. Номинальные параметры генераторов. Системы охлаждения генераторов. Системы возбуждения генераторов и предъявляемые к ним требования. Параллельная работа генераторов. Методы синхронизации генераторов с энергосистемой: точная синхронизация, самосинхронизация. Синхроскопы.

Раздел 4. *«Силовые трансформаторы и автотрансформаторы»*. Общие сведения о трансформаторах и автотрансформаторах. Конструкция, номинальные параметры трансформаторов. Двухобмоточные трансформаторы. Трехобмоточные трансформаторы. Трансформаторы с расщепленными обмотками. Автотрансформаторы. Особенности режимов работы автотрансформаторов. Системы охлаждения трансформаторов. Тепловые режимы трансформаторов. Регулирование напряжения трансформаторов. Маркировка трансформаторов. Параллельная и совместная работа трансформаторов. Экономически целесообразный режим работы параллельных трансформаторов. Нагрузочная способность трансформаторов. Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки. Выбор числа и мощности трансформаторов и автотрансформаторов для электростанций и подстанций.

Раздел 5. *«Короткое замыкание»*. Общие сведения о токах короткого замыкания. Нагрев проводников и электрических аппаратов в продолжительных режимах и при коротких замыканиях. Допустимые температуры нагрева. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов.

Раздел 6. *«Коммутационные и защитные аппараты»*. Силовые выключатели: устройство, основные параметры и применение воздушных, элегазовых, масляных, электромагнитных и вакуумных выключателей. Приводы выключателей. Выбор и проверка силовых выключателей. Разъединители: назначение, требования, основные параметры, устройство. Приводы разъединителей. Отделители, короткозамыкатели и схемы на их основе. Выбор и проверка разъединителей. Выключатели нагрузки: принцип действия, устройство. Выбор и проверка выключателей нагрузки. Высоковольтные предохранители: устройство, основные параметры, времятоковые характеристики. Выбор и проверка предохранителей. Виды реакторов. Токоограничивающие реакторы. Конструкция и основные параметры. Режимы реакторов. Выбор и проверка токоограничивающих реакторов. Разрядники и ограничители перенапряжений. Назначение, принцип действия, основные параметры и характеристики. Выбор и проверка разрядников и ОПН.

Раздел 7. *«Измерительные трансформаторы»*. Трансформаторы тока и напряжения: назначение, виды, устройство, режимы работы. Основные соотношения, схемы подключения, погрешности. Выбор и проверка измерительных трансформаторов.

Раздел 8. *«Проводники и изоляторы»*. Токопроводы распределительных устройств. Конструктивное исполнение токопроводов. Гибкие токопроводы. Шинопроводы. Выбор токопроводов и их проверка по условиям короткого замыкания. Изоляция электрооборудования станций и подстанций. Изоляторы. Выбор и проверка изоляторов.

Раздел 9. *«Конструкции распределительных устройств»*. Классификация распределительных устройств. Открытые, закрытые РУ. Сборные и комплектные РУ. КСО. КРУЭ. Компановка РУ разных типов. Требования, предъявляемые к компоновке электрооборудования РУ. Обеспечение безопасности обслуживающего персонала электроустановок. Выбор ячеек РУ и подбор составляющей аппаратуры.

Раздел 10. «Схемы электрических соединений распределительных устройств. Схемы электрических соединений подстанций». Общие сведения об электрических схемах установок. Виды электрических схем. Требования к схемам электрических станций и подстанций. Роль и взаимосвязь элементов. Схемы распределительных устройств (РУ). Упрощенные схемы РУ. РУ с одной и двумя системами сборных шин. Секционирование. Обходная система шин. Схемы электрических соединений кольцевого типа. Характеристики схем, условия функционирования и область применения. Особенности и выбор структурных и принципиальных схем подстанций.

Раздел 11. «Схемы электрических соединений электростанций». Электрические схемы электростанций. Схемы выдачи мощности с электростанций. Электрические схемы блоков станций. Особенности структурных и принципиальных схем электростанций: конденсационных (КЭС), теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), атомных электростанций (АЭС), гидроэлектростанций (ГЭС), парогазовых установок (ПГУ), газотурбинных установок (ГТУ).

Раздел 12. «Системы собственных нужд электростанций и подстанций». Основные рабочие механизмы собственных нужд электрических станций и подстанций. Расход электроэнергии на собственные нужды. Источники электроснабжения собственных нужд. Электрические схемы собственных нужд электрических станций. Электрические схемы собственных нужд подстанций. Определение номинальной мощности ТСН. Системы измерений, контроля, сигнализации и управления. Источники оперативного тока на станциях и подстанциях. Аккумуляторные установки. Перспективы развития аккумуляторов.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекции

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	3	0,5	Электростанции как элементы энергосистемы
		1	0,5	Подстанции как элементы энергосистемы
2	2	2	0,5	Тепловые, атомные, гидравлические электростанции
		2	0,5	Альтернативные электростанции. Характеристики электростанций
3	3	2	1	Синхронные генераторы
4	4	2	0,5	Конструкция силовых трансформаторов и автотрансформаторов
		2	0,5	Режимы работы и эксплуатация силовых трансформаторов и автотрансформаторов
5	5	2	1	Короткое замыкание
6	6	2	0,75	Коммутационные аппараты
		1	0,25	Защитные аппараты
7	7	2	1	Измерительные трансформаторы
8	8	2	0,5	Проводники и изоляторы
9	9	2	0,5	Конструкции распределительных устройств
10	10	2	0,5	Схемы электрических соединений распределительных устройств.
		2	0,5	Схемы электрических соединений подстанций
11	11	2	0,5	Схемы электрических соединений электростанций
12	12	2	0,5	Системы собственных нужд электростанций и подстанций
Итого:		32	10	

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	2	2	-	Покрывтие электрических нагрузок энергосистем электростанциями. Характеристики и категории мощности электростанций
2	3	2	-	Методы синхронизации генераторов с энергосистемой
3	4	2	0,5	Определение числа и мощности трансформаторов электростанции.
4	4	2	0,5	Определение числа и мощности трансформаторов подстанции
5	4	2	0,5	Расчёт потерь мощности и энергии в трансформаторе
6	4	2	0,5	Нагрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов
7	5	2	2	Расчёт токов короткого замыкания для выбора электрооборудования
8	6	2	1	Выбор коммутационных аппаратов
9	6	2	1	Выбор защитных аппаратов
10	7	2	1	Выбор измерительных трансформаторов
11	8	2	1	Выбор проводников и изоляторов
12	9	2	-	Выбор ячеек КРУ
13	10	2	0,5	Структурные схемы электростанций и подстанций
14	10	2	0,5	Выбор схемы электрических соединений подстанции
15	11	2	0,5	Выбор схемы электрических соединений электростанции
16	12	2	0,5	Расчёт собственных нужд электростанций и подстанций
Итого:		32	10	

## Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	3	8	Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	4	8	Основные типы электростанций, их характерные особенности	Изучение теоретического материала по разделу
3	3	3	8	Синхронные генераторы	Изучение теоретического материала по разделу
4	4	2	8	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	Изучение теоретического материала по разделу
5	4	4	10	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	Выполнение типового расчета
6	5	2	8	Короткое замыкание	Изучение теоретического материала по разделу
7	5	2	-	Короткое замыкание	Выполнение типового расчета
8	6	3	8	Коммутационные и защитные аппараты	Изучение теоретического материала по разделу
9	6	2	-	Коммутационные и защитные аппараты	Выполнение типового расчета
10	7	1	8	Измерительные трансформаторы	Изучение теоретического материала по разделу
11	7	1	-	Измерительные трансформаторы	Выполнение типового расчета

12	8	2	8	Проводники и изоляторы	Изучение теоретического материала по разделу
13	8	2	5	Проводники и изоляторы	Выполнение типового расчета
14	9	2	8	Конструкции распределительных устройств	Изучение теоретического материала по разделу
15	9	2	-	Конструкции распределительных устройств	Выполнение типового расчета
16	10	2	8	Схемы электрических соединений распределительных устройств. Схемы электрических соединений подстанций	Изучение теоретического материала по разделу
17	10	2	2	Схемы электрических соединений распределительных устройств. Схемы электрических соединений подстанций	Выполнение типового расчета
18	11	1	8	Схемы электрических соединений электростанций	Изучение теоретического материала по разделу
19	11	1	2	Схемы электрических соединений электростанций	Выполнение типового расчета
20	12	3	8	Системы собственных нужд электростанций и подстанций	Изучение теоретического материала по разделу
Итого:		44	115		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

Интерактивные методы: case-метод, мозговой штурм.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения - 6 семестр.

### 7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Задание на контрольную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы. Индивидуальные исходные данные приведены в таблицах. Номер варианта соответствует двум последним цифрам номера зачетной книжки обучающегося, выполняющего работу.

Методика выполнения и варианты задания приведены в «Электрические станции и подстанции: методические указания к контрольной работе для обучающихся направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», всех форм обучения / сост. Е.Н. Леонов; Тюменский индустриальный университет. – 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 40 с.».

## 7.2. Тематика контрольных работ.

Составить структурную схему электростанции. Рассчитать и выбрать трансформаторы блочные и связи с энергосистемой. Определить коэффициенты загрузки трансформаторов; мощность, передаваемую с электростанции в энергосистему; оптимальное напряжение электропередачи.

Рассчитать линию электропередачи с неизолированными проводами. Рассчитать и выбрать сечение и марку провода. Определить потери мощности и напряжения в ЛЭП.

Составить структурную схему узловой распределительной подстанции. Рассчитать и выбрать трансформаторы. Определить коэффициенты загрузки трансформаторов. Проверить автотрансформаторы (при наличии) на допустимость режима работы.

Определить потери мощности и электроэнергии в трансформаторе.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест №1 «Общие сведения. Общепромышленные и подъёмно-транспортные установки»	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	10
2 текущая аттестация		
2	Выполнение типового расчёта №1 «Выбор числа и мощности трансформаторов электростанции»	7
3	Выполнение типового расчёта №2 «Расчет линии электропередач»	6
4	Выполнение типового расчёта №3 «Выбор числа и мощности трансформаторов подстанции»	7
5	Выполнение типового расчёта №4 «Определение потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе»	5
6	Тест №2 «Электрические машины. Короткое замыкание»	15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
7	Выполнение типового расчёта №5 «Расчёт токов короткого замыкания»	10
8	Выполнение типового расчёта №6 «Выбор и проверка электрооборудования»	10
9	Тест №3 «Схемы и аппараты распределительных устройств»	10
10	Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО)	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита контрольной работы	50
2	Тест «Итоговый тест для заочников»	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ	ТИУ, БИК	<a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>	Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В ТИУ подключен доступ к нижеперечисленным коллекциям: «Инженерные науки» – Издательство «Лань» «Инженерные науки» – Издательство «ДМК Пресс» «Инженерные науки» – Издательство «Машиностроение» «Инженерные науки» – Издательство «Горная книга» «Инженерные науки» – Издательство «МИСИС» «Инженерные науки» – Издательство «Новое знание» «Инженерные науки» – Издательство ТПУ «Инженерные науки» – Издательство ТУСУР «Инженерные науки» – Издательский дом «МЭИ» «Информатика» – Издательство ДМК Пресс» ЭБС «Технологии пищевых производств» – Издательство «Гиорд» «Химия» – Издательство ИГХТУ «Экономика и менеджмент» – Издательство «Финансы и статистика» «Математика» – Издательство «Лань» «Теоретическая механика» – Издательство «Лань» «Физика» – Издательство «Лань» «Химия» – «Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний» «Экономика и менеджмент» – Издательство «Лань» «Экономика и менеджмент» – Издательство «Дашков и К»
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде.
ЭБС	ООО	<a href="http://www.iprbooksh">www.iprbooksh</a>	В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным

«IPRbooks»	Компания «Ай Пи Эр Медиа»	<a href="http://op.ru">op.ru</a>	группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др.
ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	<a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.
ЭБС «Юрайт»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
ЭБС «Book.ru»	ООО «КноРус медиа»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>	BOOK.RU – это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- MSOffice (Microsoft Office Professional Plus);
- MSWindows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Комплект лабораторного оборудования по электрическим аппаратам высокого напряжения. Макет «Подстанция 110/10 кВ»	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования; Кабинет, для самостоятельной работы обучающихся – лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Проведение практических занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний о проектировании и эксплуатации систем электроснабжения.

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

Более подробные указания приведены в «Электрическая часть электростанций и подстанций : методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение всех форм обучения. / сост. Е.Н. Леонов; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 52 с.».

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу (типовых расчетов), выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.



Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающихся без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся являются:

- уровень освоения обучающимся учебного материала;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Электрическая часть электростанций и подстанций  
 Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
 Направленность Электроснабжение

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	Не знает виды и характеристики электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требования к ним	Демонстрирует отдельные знания видов и характеристик электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требований к ним	Демонстрирует достаточные знания видов и характеристик электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требований к ним	Демонстрирует исчерпывающие знания видов и характеристик электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требований к ним
		Не умеет пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций	Умеет пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, допуская негрубые ошибки	Умеет пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, допуская незначительные неточности	Свободно умеет пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций
		Не владеет навыком проектирования состава электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций	Владеет навыком проектирования состава электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, допуская негрубые ошибки	Владеет навыком проектирования состава электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыком проектирования состава электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций
	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения.	Не знает виды и характеристики электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требования к ним	Демонстрирует отдельные знания видов и характеристик электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требований к ним	Демонстрирует достаточные знания видов и характеристик электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требований к ним	Демонстрирует исчерпывающие знания видов и характеристик электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требований к ним

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
		Не умеет пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций	Умеет пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, допуская негрубые ошибки	Умеет пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, допуская незначительные неточности	Свободно умеет пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций
		Не владеет навыком проектирования целесообразных решений по составу электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций	Владеет навыком проектирования целесообразных решений по составу электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, допуская негрубые ошибки	Владеет навыком проектирования целесообразных решений по составу электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыком проектирования целесообразных решений по составу электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций
	ПКС-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	Не знает виды и характеристики электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требования к ним	Демонстрирует отдельные знания видов и характеристик электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требований к ним	Демонстрирует достаточные знания видов и характеристик электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требований к ним	Демонстрирует исчерпывающие знания видов и характеристик электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, требований к ним
		Не умеет пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций	Умеет пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, допуская негрубые ошибки	Умеет пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, допуская незначительные неточности	Свободно умеет пользоваться технологиями выбора электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций
		Не владеет навыком подготовки предпроектной документации по составу электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций	Владеет навыком подготовки предпроектной документации по составу электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, допуская негрубые ошибки	Владеет навыком подготовки предпроектной документации по составу электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыком подготовки предпроектной документации по составу электрооборудования и схем электрических соединений электрических станций и подстанций

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования		Не знает эксплуатационные характеристики электрооборудования электрических станций и подстанций	Демонстрирует отдельные знания эксплуатационных характеристик электрооборудования электрических станций и подстанций	Демонстрирует достаточные знания эксплуатационных характеристик электрооборудования электрических станций и подстанций	Демонстрирует исчерпывающие знания эксплуатационных характеристик электрооборудования электрических станций и подстанций
		Не умеет пользоваться методами проектирования и эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций	Умеет пользоваться методами проектирования и эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, допуская негрубые ошибки	Умеет пользоваться методами проектирования и эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, допуская незначительные неточности	Свободно умеет пользоваться методами проектирования и эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций
		Не владеет навыком подготовки документации по обеспечению эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций	Владеет навыком подготовки документации по обеспечению эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, допуская негрубые ошибки	Владеет навыком подготовки документации по обеспечению эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыком подготовки документации по обеспечению эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций
ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	Не знает особенности организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций	Демонстрирует отдельные знания особенностей организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций	Демонстрирует достаточные знания особенностей организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций	Демонстрирует исчерпывающие знания особенностей организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций
		Не умеет пользоваться методами организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций	Умеет пользоваться методами организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций, допуская негрубые ошибки	Умеет пользоваться методами организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций, допуская незначительные неточности	Свободно умеет пользоваться методами организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций
		Не владеет навыком подготовки документации по организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций	Владеет навыком подготовки документации по организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций, допуская негрубые ошибки	Владеет навыком подготовки документации по организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыком подготовки документации по организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	ПКС-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	Не знает эксплуатационные характеристики электрооборудования электрических станций и подстанций	Демонстрирует отдельные знания эксплуатационных характеристик электрооборудования электрических станций и подстанций	Демонстрирует достаточные знания эксплуатационных характеристик электрооборудования электрических станций и подстанций	Демонстрирует исчерпывающие знания эксплуатационных характеристик электрооборудования электрических станций и подстанций
		Не умеет пользоваться методами проектирования и эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций	Умеет пользоваться методами проектирования и эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, допуская негрубые ошибки	Умеет пользоваться методами проектирования и эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, допуская незначительные неточности	Свободно умеет пользоваться методами проектирования и эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций
		Не владеет навыком подготовки документации по обеспечению эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций	Владеет навыком подготовки документации по обеспечению эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, допуская негрубые ошибки	Владеет навыком подготовки документации по обеспечению эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыком подготовки документации по обеспечению эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций

## КАРТА


## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Электрическая часть электростанций и подстанций

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, и здательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с. — ISBN 978-5-8265-1387-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64621.html">http://www.iprbookshop.ru/64621.html</a> (дата обращения: 27.08.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. В 2 частях. Ч.2. : учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 97 с. — ISBN 978-5-8265-1724-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/85984.html">http://www.iprbookshop.ru/85984.html</a> (дата обращения: 27.08.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+
3	Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник для академического бакалавриата / Т. А. Филиппова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 293 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04375-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblionline.ru/bcode/437945">https://www.biblionline.ru/bcode/437945</a> (дата обращения: 27.08.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+

И.о. заведующего кафедрой ЭЭ  Г.В. Иванов

«10» июня 2019 г.

Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Электрическая часть электростанций и подстанций»  
на 2020-2021 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (приложение 2).
2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (п. 9.2).
3. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Educon и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.). Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса Educon.

Дополнения и изменения внес:

канд. техн. наук, доцент



Е.Н. Леонов

Дополнения (изменения) в рабочую программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.  
Протокол № 14 от «11» июня 2020 г.

Зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Электрическая часть электростанций и подстанций

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник для вузов / Т. А. Филиппова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04375-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/453146">https://urait.ru/bcode/453146</a> (дата обращения: 11.06.2020).	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский. — 2-е изд. — М. : Инфра-Инженерия, 2018. — 148 с. — ISBN 978-5-9729-0207-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/78246.html">http://www.iprbookshop.ru/78246.html</a> (дата обращения: 11.06.2020)	Неограниченный доступ	30	100	+
3	Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08545-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451998">https://urait.ru/bcode/451998</a> (дата обращения: 11.06.2020).	Неограниченный доступ	30	100	+
4	Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учебное пособие для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). —	Неограниченный доступ	30	100	+



	ISBN 978-5-534-08404-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452001">https://urait.ru/bcode/452001</a> (дата обращения: 11.06.2020).				
5	Папков, Б. В. Электроэнергетические системы и сети. Токи короткого замыкания : учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, В. Ю. Вуколов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8148-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452082">https://urait.ru/bcode/452082</a> (дата обращения: 11.06.2020).	Неограниченный доступ	30	100	+

Заведующий кафедрой ЭЭ  Г.В. Иванов

«11» июня 2020 г.

## 9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Полнотекстовая база данных ФГБОУ ВО ТИУ	ФГБОУ ВО ТИУ, БИК	<a href="http://elib.tyuiu.ru">http://elib.tyuiu.ru</a>	Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	<a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
ЭБС IPR BOOKS	ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа»	<a href="http://www.iprbooks.ru">http://www.iprbooks.ru</a>	В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др.
ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	<a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина	ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина	<a href="http://elib.gubkin.ru">http://elib.gubkin.ru</a>	Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ	ФГБОУ ВПО УГНТУ	<a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a>	Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ФГБОУ ВПО УГНТУ.
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»	ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»	<a href="http://lib.ugtu.net/books">http://lib.ugtu.net/books</a>	Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет».
Интеллектуальная электронная справочная система Технорматив	Компания Технорматив	<a href="https://www.technormativ.ru">https://www.technormativ.ru</a>	Компания Технорматив является разработчиком Системы Технорматив – крупнейшей российской информационно-поисковой системы в области стандартов и нормативно-технической документации. Кроме того, компания обеспечивает заказчиков нормативно-технической документацией в печатном виде и оказывает услуги по переводу стандартов и технической документации.
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде.

Базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Отделение ВПТБ ФИПС	<a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>	В настоящее время Отделение ВПТБ ФИПС является крупнейшим центром патентной информации, национальным хранилищем Государственного патентного фонда (ГПФ), который открыт для всех заинтересованных пользователей. ГПФ включает массивы патентной документации на бумаге, микроносителях, электронных носителях, а также ресурсы глобальной информационной сети Интернет.
---	------------------------	---	---

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Электрическая часть электростанций и подстанций»**

на 2021 – 2022 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1. В карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (приложение 2).
2. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.). Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson.
3. В структуру дисциплины

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, ак.ч.			СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы	3	-	-	3	6	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
2	2	Основные типы электростанций, их характерные особенности	4	2	-	4	10	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
3	3	Синхронные генераторы	2	2	-	3	7	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
4	4	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	4	8	-	6	18	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест, Типовой расчет
5	5	Короткое замыкание	2	2	-	4	8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет
6	6	Коммутационные и защитные аппараты	3	4	-	5	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет

7	7	Измерительные трансформаторы	2	2	-	2	6	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет
8	8	Проводники и изоляторы	2	2	-	4	8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет
9	9	Конструкции распределительных устройств	2	2	-	4	8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет
10	10	Схемы электрических соединений распределительных устройств. Схемы электрических соединений подстанций	4	4	-	4	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет
11	11	Схемы электрических соединений электростанций	2	2	-	2	6	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет
12	12	Системы собственных нужд электростанций и подстанций	2	2	-	3	7	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Тест
13	Экзамен		-	-	-	00	36		
Итого:			32	32	0	44	144		

4. В методические указания для выполнения контрольных работ и тематику контрольных работ

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Задание на контрольную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы. Индивидуальные исходные данные приведены в таблицах. Номер варианта соответствует двум последним цифрам номера зачетной книжки обучающегося, выполняющего работу.

Методика выполнения и варианты задания приведены в «Проектирование электрической части понизительных подстанций промышленного предприятия : учебное пособие / В. А. Игуменцев, В. К. Олейников, А. В. Малафеев [и др.]. — 3-е изд. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2020. — 249 с. — ISBN 978-5-9967-2037-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162561> (дата обращения: 22.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.».

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Оценить необходимость в установке устройств компенсации реактивной мощности. При необходимости выбрать число и мощность БСК.
2. Построить суточный график нагрузки подстанции по полной мощности с учетом потерь в силовых трансформаторах.
3. Выбрать число и мощность силовых трансформаторов. Убедиться, что выбранный вариант удовлетворяет условиям работы в режиме аварийных и систематических перегрузок.
4. Выбрать схему РУ ВН подстанции с учетом числа присоединений и требований к надежно-сти.

5. Рассчитать токи трехфазного короткого замыкания на РУ НН подстанции с учетом подпитки от высоковольтных двигателей.

6. Выбрать выключатель и измерительный трансформатор тока на вводе НН силового трансформатора ГПП.

5. В оценку результатов освоения дисциплины, п. 8.2

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнения расчета «Выбор числа и мощности компенсирующих устройств»	10
2	Выполнения расчета «Расчет графиков нагрузки силовых трансформаторов»	10
3	Тест	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
3	Выполнения расчета «Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции»	10
4	Выполнения расчета «Выбор схемы распределительного устройства»	10
5	Выполнения расчета «Расчет токов короткого замыкания»	10
6	Выполнения расчета «Выбор схемы распределительного устройства»	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
7	Выполнения расчета «Выбор выключателей высокого напряжения»	10
8	Выполнения расчета «Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения»	10
9	Выполнения расчета «Схема заполнения распределительного устройства»	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	30
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

Дополнения и изменения внес:

Доцент, канд.техн.наук, Е.А.Панова



Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г..

И.о.заведующего кафедрой



Е.С.Чижикова

«30» августа 2021 г.

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Электрическая часть электростанций и подстанций

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Старшинов, В. А. Электрическая часть электростанций и подстанций : учебное пособие / Старшинов В. А. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01261-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012611.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012611.html</a> (дата обращения: 22.06.2021). - Режим доступа : по подписке.	Неограниченны й доступ	30	100	+
2	Крючков, И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные и методические материалы для выполнения квалификационных работ : учебно-справочное пособие для вузов / Крючков И. П. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01270-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012703.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012703.html</a> (дата обращения: 22.06.2021). - Режим доступа : по подписке.	Неограниченны й доступ	30	100	+
3	Проектирование электрической части понизительных подстанций промышленного предприятия : учебное пособие / В. А. Игуменцев, В. К. Олейников, А. В. Малафеев [и др.]. — 3-е изд. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2020. — 249 с. — ISBN 978-5-9967-2037-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/162561">https://e.lanbook.com/book/162561</a> (дата обращения: 22.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Неограниченны й доступ	30	100	+
4	Крючков, И. П. Короткие замыкания и несимметричные режимы электроустановок : учебное пособие для студентов вузов / И. П. Крючков, В. А. Старшинов, Ю. П. Гусев, М. В. Пираторов; под ред. И. П. Крюčkова. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2021. - ISBN 978-5-383-01449-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014493.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014493.html</a> (дата обращения: 22.06.2021). - Режим	Неограниченны й доступ	30	100	+

	доступа : по подписке				
5	Буров, В. Д. Тепловые электрические станции : учебник для вузов / В. Д. Буров, Е. В. Дорохов, Д. П. Елизаров и др. ; под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2020. - ISBN 978-5-383-01420-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014202.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014202.html</a> (дата обращения: 22.06.2021). - Режим доступа : по подписке.	Неограниченны й доступ	30	100	+
6	Жуков, В. В. Электрическая часть электростанций с газотурбинными и парогазовыми установками : учебное пособие для вузов / Жуков В. В. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01260-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012604.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012604.html</a> (дата обращения: 22.06.2021). - Режим доступа : по подписке.	Неограниченны й доступ	30	100	+

И.о.заведующего кафедрой  
Е.С.Чижикова

«30» августа




2021 г.



**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Электрическая часть электростанций и подстанций  
на 2022-2023 учебный год**


Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся  
(дисциплина в 2022-2023 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:  
канд. техн. наук, доцент  Е.А. Панова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и  
одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой  Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  Е.С. Чижикова

« 30 » августа 2022 г.