

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 04.04.2024 10:51:16  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. кафедрой электроэнергетики

\_\_\_\_\_ Г.А. Хмара

«30» августа 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Проектирование и конструирование систем электроснабжения

направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль): Электроснабжение

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики  
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у обучающихся представлений о структуре и параметрах систем электроснабжения промышленных предприятий, организаций и учреждений, населенных пунктов, научить производить необходимые расчеты с целью выбора оборудования элементов систем электроснабжения, изучить этапы проектирования систем электроснабжения.

Задачи дисциплины:

- познакомить обучающихся с принципами построения схем электроснабжения;
- дать информацию об этапах проектирования и нормативно-технической документации, регламентирующей процесс проектирования;
- дать информацию об особенностях выбора параметров основного оборудования и проведении технико-экономических расчетов для системы электроснабжения объектов профессиональной деятельности;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование и конструирование систем электроснабжения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание

- методы расчета электрических нагрузок;
- конструкции воздушных и кабельных линий;
- типы и компоновку подстанций;
- эксплуатационные характеристики элементов электроэнергетических систем;

умения

- пользоваться технологиями расчетов параметров элементов систем электроснабжения;
- применять теоретические основы механики, электро- и теплотехники;
- составлять конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения;
- выбирать целесообразные решения при подготовке разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения;

владение

- навыками сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения;
- навыком расчета параметров элементов систем электроснабжения;
- навыком расчета электрических нагрузок

## 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
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	знать (З1) методы анализа электрических нагрузок
		уметь (У1) пользоваться технологиями расчетов параметров элементов систем электроснабжения

	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	владеть (В1) навыком анализа результатов расчета и выбора оборудования подстанций, воздушных и кабельных линий
		знать (З2) методы технико-экономического сравнения
		уметь (У2) пользоваться методами технико-экономического сравнения при определении вариантов построения систем электроснабжения
	ПКС-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	владеть (В2) навыком анализа результатов технико-экономического сравнения
		знать (З3) этапы составления проектной документации, виды документации
		уметь (У3) пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей процесс проектирования систем электроснабжения
		владеть (В3) навыком составления проектной и рабочей документации

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4 / 7	16	0	30	62	36	экзамен
очная	4 / 8	12	0	24	72	36	экзамен, курсовая работа
заочная	5 / 9	8	0	10	117	9	экзамен
заочная	5 / 10	8	0	10	117	9	экзамен, курсовая работа

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Проектирование и проектная документация	2	-	-	2	4	ПКС-1.1	Тест
								ПКС-1.2	Тест
								ПКС-1.3	Тест
2	2	Виды, комплектность и стадии разработки конструкторских документов	4	-	8	10	22	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест

3	3	Проектирование систем электроснабжения	4	-	12	20	36	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
4	4	Показатели и расчет электрических нагрузок	4	-	4	20	28	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
5	5	Технико-экономические расчеты	2	-	6	10	18	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
6	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-1.1	Вопросы к экзамену
								ПКС-1.2	Вопросы к экзамену
								ПКС-1.3	Вопросы к экзамену
Итого:			16	-	30	98	144		

### Семестр 8

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Состав и объем проектно-исследовательских работ.	2	-	6	15	26	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
2	2	Расчеты в проектах электрических сетей	4	-	10	15	40	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
3	3	Показатели надежности электроснабжения потребителей	4	-	4	15	27	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
4	4	Сметы	2	-	4	15	24	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
5	Курсовая работа		-	-	-	12	12	ПКС-1.1	Курсовая работа
								ПКС-1.2	Курсовая работа
								ПКС-1.3	Курсовая работа

6	Экзамен	-	-	-	36	36	ПКС-1.1	Вопросы к экзамену
							ПКС-1.2	Вопросы к экзамену
							ПКС-1.3	Вопросы к экзамену
Итого:		12	-	24	108	144		

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

**семестр 9**

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Проектирование и проектная документация	1	-	-	12	13	ПКС-1.1	Тест
								ПКС-1.2	Тест
								ПКС-1.3	Тест
2	2	Виды, комплектность и стадии разработки конструкторских документов	2	-	2	25	29	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
3	3	Проектирование систем электроснабжения	2	-	4	25	31	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
4	4	Показатели и расчет электрических нагрузок	2	-	2	30	34	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
5	5	Технико-экономические расчеты	1	-	2	25	28	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
6	Экзамен		-	-	-	9	9	ПКС-1.1	Вопросы к экзамену
								ПКС-1.2	Вопросы к экзамену
								ПКС-1.3	Вопросы к экзамену
Итого:		8	-	10	126	144			

**семестр 10**

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Состав и объем проектно-исследовательских работ.	2	-	2	25	29	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест

2	2	Расчеты в проектах электрических сетей	4	-	4	30	38	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
3	3	Показатели надежности электроснабжения потребителей	1	-	2	25	28	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
4	4	Сметы	1	-	2	25	28	ПКС-1.1	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.2	Отчет по ЛР, Тест
								ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
5	Курсовая работа		-	-	-	12	12	ПКС-1.1	Курсовая работа
								ПКС-1.2	Курсовая работа
								ПКС-1.3	Курсовая работа
6	Экзамен		-	-	-	9	9	ПКС-1.1	Вопросы к экзамену
								ПКС-1.2	Вопросы к экзамену
								ПКС-1.3	Вопросы к экзамену
Итого:			8	-	10	126	144		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена**

## 5.2. Содержание дисциплины.

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

Раздел 1. *«Проектирование и проектная документация»*. Основные понятия. Проектная документация. Рабочая документация. Типовой проект. Типовая серия.

Раздел 2. *«Виды, комплектность и стадии разработки конструкторских документов»*. Техничко-экономическое обоснование. Рабочий проект. Договор. Задание на проектирование. Конкурс (тендер). Государственная экспертиза. Утверждение проектов. Состав и содержание проектной документации на строительство электроустановок.

Раздел 3. *«Проектирование электрических сетей»*. Расчеты в проектах сетей. Проектные расчеты нагрузок. Учет требований по надежности электроснабжения. Меры повышения надежности электроснабжения. Основные принципы построения схем электроснабжения.

Раздел 4. *«Показатели и расчет электрических нагрузок»*. Укрупненные показатели электрических нагрузок потребителей. Определение расчетных электрических нагрузок элементов сетей. Коэффициенты сезонности нагрузок. Коэффициенты мощности нагрузок. Учет требований по надежности электроснабжения потребителей. Категорийность токоприемников промышленных потребителей. Учет требований по допустимым отклонениям напряжения у электроприемников.

Раздел 5. *«Техничко-экономические расчеты»*. Основные положения технико-экономических расчетов. Приведенные затраты. Годовые издержки на эксплуатацию электрических сетей. Порядок выполнения технико-экономических расчетов при проектировании сетей. Укрупненные стоимостные показатели электрических сетей.

Укрупненные стоимостные показатели воздушных линий. Укрупненные стоимостные показатели кабельных линий. Укрупненные стоимостные показатели строительства подстанций. Учет фактора времени в технико-экономических расчетах.

Раздел 6 «Состав и объем проектно-изыскательских работ». Задание на проектирование. Нормы отвода земель для строительства линий электропередачи и трансформаторных подстанций.

Раздел 7 «Расчеты в проектах электрических сетей». Содержание схем развития электрических сетей крупного населенного пункта напряжением 10(6) и 35 кВ. Проекты сетей ВЛ 10(6) кВ, сетей 0,38/0,22 кВ. Условия выбора трансформаторов.

Раздел 8 «Показатели надежности электроснабжения потребителей». Основные термины и определения. Надежность. Безотказность. Живучесть. Ремонтпригодность. Отказ. Случайное событие. Показатели надежности электрических сетей. Параметр потока отказов. Время восстановления. Частота и длительность капитального и текущего ремонтов. Причины нарушения электроснабжения. Расчет показателей надежности. Сетевой индекс нарушений электроснабжения. Среднее по электрической сети ограничение на один отказ.

Раздел 9 «Сметы». Сводные сметы. Локальные ресурсные сметные расчеты. Сметная прибыль.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

#### Семестр 7/9

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	0,4	0,2	-	Основные понятия.
		0,8	0,4	-	Проектная документация. Рабочая документация.
		0,8	0,4	-	Типовой проект. Типовая серия.
2	2	1	0,5	-	Технико-экономическое обоснование. Рабочий проект. Договор.
		1	0,5	-	Задание на проектирование. Конкурс (тендер). Государственная экспертиза. Утверждение проектов.
		2	1	-	Состав и содержание проектной документации на строительство электроустановок.
3	3	2	1	-	Расчеты в проектах сетей. Проектные расчеты нагрузок. Учет требований по надежности электроснабжения.
		2	1	-	Меры повышения надежности электроснабжения. Основные принципы построения схем электроснабжения.
4	4	2	1	-	Укрупненные показатели электрических нагрузок потребителей. Определение расчетных электрических нагрузок элементов сетей.
		2	1	-	Коэффициенты сезонности нагрузок. Коэффициенты мощности нагрузок. Учет требований по надежности электроснабжения потребителей. Категорийность токоприемников промышленных потребителей. Учет требований по допустимым отклонениям напряжения у электроприемников.
5	5	1	0,5	-	Основные положения технико-экономических расчетов. Приведенные затраты. Годовые издержки на эксплуатацию электрических сетей. Порядок выполнения технико-экономических расчетов при проектировании сетей.
		1	0,5	-	Укрупненные стоимостные показатели электрических сетей. Укрупненные стоимостные показатели воздушных линий. Укрупненные стоимостные показатели кабельных линий.



					Укрупненные стоимостные показатели строительства подстанций. Учет фактора времени в технико-экономических расчетах.
Итого:		16	8	-	

### Семестр 8/10

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	6	1	1	-	Задание на проектирование.
		1	1	-	Нормы отвода земель для строительства линий электропередачи и трансформаторных подстанций.
2	7	2	2	-	Содержание схем развития электрических сетей крупного населенного пункта напряжением 10(6) и 35 кВ.
		1	1	-	Проекты сетей ВЛ 10(6) кв, сетей 0,38/0,22 кВ.
		1	1	-	Условия выбора трансформаторов.
3	8	1	0,3	-	Основные термины и определения. Надежность. Безотказность. Живучесть. Ремонтопригодность. Отказ. Случайное событие.
		1	0,3	-	Показатели надежности электрических сетей. Параметр потока отказов. Время восстановления. Частота и длительность капитального и текущего ремонтов. Причины нарушения электроснабжения.
		2	0,4	-	Расчет показателей надежности. Сетевой индекс нарушений электроснабжения. Среднее по электрической сети ограничение на один отказ.
4	9	2	1		Сводные сметы. Локальные ресурсные сметные расчеты. Сметная прибыль.
Итого:		12	8	-	

### Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

### Семестр 7/9

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	-	-	Формирование комплекта проектной документации объекта капитального строительства
2	2	2	2	-	Формирование раздела «Система электроснабжения» проектной документации объекта капитального строительства
3	2	2	-	-	Формирование комплекта проектной документации линейного объекта
4	2	2	-	-	Формирование комплекта рабочей документации
5	3	4	-	-	Проектирование системы внутреннего электрооборудования здания (сооружения)
6	3	4	4	-	Проектирование системы внутреннего электроосвещения здания (сооружения)
7	3	4	-	-	Проектирование системы внешнего электроснабжения
8	4	2	2	-	Определение электрических нагрузок зданий и сооружений
9	4	2	-	-	Определение электрических нагрузок комплекса зданий и сооружений
10	5	2	2	-	Технико-экономическое сравнения строительства линейного объекта
11	5	4	-	-	Технико-экономическое сравнения строительства подстанции (электрооборудование)
Итого:		30	10		

### Семестр 8/10

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	6	2	2	-	Составление задания на проектирование линейного объекта
2	6	2	-	-	Составление задания на инженерные изыскания
3	6	2	-	-	Определение площади земельного участка для строительства линий электропередачи
4	7	4	2	-	Выбор сечения проводов. Расчет провиса проводов.
5	7	4		-	Выбор сечения кабельных линий
6	7	2	2	-	Расчет объемов строительно-монтажных работ при строительстве кабельной линии
7	8	4	2	-	Расчет показателей надежности системы электроснабжения
8	9	4	2	-	Определение стоимости строительства объекта
Итого:		24	10	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

### Семестр 7/9

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	12	-	Проектирование и проектная документация	выполнение типового расчета
2	2	10	25	-	Формирование комплекта проектной документации	выполнение типового расчета
3	3	20	25	-	Расчет искусственной освещенности помещений общественного здания	выполнение типового расчета
		20	30	-	Расчет системы электрооборудования	выполнение типового расчета
4	4	10	25	-	Расчет электрических нагрузок жилых и общественных зданий	выполнение типового расчета
5	5	13	20	-	Технико-экономическое сравнение вариантов реконструкции электроустановки	выполнение типового расчета
6	1-5	36	9	-	Экзамен	подготовка к экзамену
Итого:		98	126	-		

### Семестр 8/10

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	6	15	25	-	Составление задания на изыскания, проектные работы	выполнение типового расчета
2	7	15	30	-	Выбор сечения проводов и кабелей	выполнение типового расчета
3	8	15	25	-	Определение показателей надежности	выполнение типового расчета
4	9	15	25	-	Определение сметной стоимости строительства объекта	выполнение типового расчета
5	1-9	12	12	-	Курсовая работа	Курсовая работа
6	1-9	36	9	-	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		108	126	-		

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

Лекция-визуализация; проблемная задача.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Тема курсовой работы «Проектирование системы электроснабжения линейного объекта» по вариантам.

Методика выполнения и варианты задания приведены в «Проектирование и конструирование систем электроснабжения: методические указания к курсовой работе для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение».

## 7. Контрольные работы

Контрольная работа не предусмотрена учебным планом.

## 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

### 7 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-15
2	Тест «Аттестация 1»	0-15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-30</b>
3	Выполнение и защита лабораторных работ	0-15
4	Тест «Аттестация 2»	0-15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0-30</b>
5	Выполнение и защита лабораторных работ	0-20
6	Тест «Аттестация 3»	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>0-40</b>
	Итого	<b>0-100</b>

### 8 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-25
2	Тест «Аттестация 4»	0-25
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-50</b>
3	Выполнение и защита лабораторных работ	0-25
4	Тест «Аттестация 5»	0-25
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0-50</b>
	Итого	<b>0-100</b>

### Курсовая работа

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Определение состава проектной документации. Разработка	0-20

	технического задания на проектирование.	
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0-20</b>
2	Расчет электрических нагрузок. Выбор схемы электроснабжения.	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0-20</b>
3	Расчет элементов системы электроснабжения	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>0-20</b>
4	Оформление курсовой работы	0-10
5	Защита курсовой работы	0-30
	<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

#### 9 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-40
2	Экзамен	0-60
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

#### 10 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-40
2	Экзамен	0-60
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

#### Курсовая работа

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение курсовой работы	0-60
2	Защита курсовой работы	0-40
	<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.

- Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru>;
- ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>;
- ЭБС «IPRbooks» - [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru);
- ЭБС «Консультант студента» - [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru);
- ЭБС «Юрайт» - [www.urait.ru](http://www.urait.ru).

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

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office Professional Plus,
- MathCad,
- Scilab.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Проектирование и конструирование систем электроснабжения	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Лабораторные работы: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Персональные компьютеры.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

**11. Методические указания по организации СРС****11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.**

Проведение лабораторных занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний о проектировании и конструировании 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.

## 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 студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом 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 студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

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

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

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

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

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

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент 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 студентов 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 студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента 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: Проектирование и конструирование систем электроснабжения

Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	знать (З1) методы анализа электрических нагрузок	Не знает методы анализа электрических нагрузок	Знает частично методы анализа электрических нагрузок	Знает хорошо методы анализа электрических нагрузок	Знает в полном объеме методы анализа электрических нагрузок
		уметь (У1) пользоваться технологиями расчетов параметров элементов систем электроснабжения	Умеет пользоваться технологиями расчетов параметров элементов систем электроснабжения	Умеет с ошибками пользоваться технологиями расчетов параметров элементов систем электроснабжения	Умеет без существенных ошибок пользоваться технологиями расчетов параметров элементов систем электроснабжения	Умеет корректно пользоваться технологиями расчетов параметров элементов систем электроснабжения
		владеть (В1) навыком анализа результатов расчета и выбора оборудования подстанций, воздушных и кабельных линий	Владеет навыком анализа результатов расчета и выбора оборудования подстанций, воздушных и кабельных линий	Слабо владеет навыком анализа результатов расчета и выбора оборудования подстанций, воздушных и кабельных линий	Хорошо владеет навыком анализа результатов расчета и выбора оборудования подстанций, воздушных и кабельных линий	В совершенстве владеет навыком анализа результатов расчета и выбора оборудования подстанций, воздушных и кабельных линий
	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	знать (З2) методы технико-экономического сравнения	Не знает методы технико-экономического сравнения	Знает частично методы технико-экономического сравнения	Знает методы технико-экономического сравнения	Знает в полном объеме методы технико-экономического сравнения
		уметь (У2) пользоваться методами технико-экономического сравнения при определении вариантов построения систем электроснабжения	Умеет пользоваться методами технико-экономического сравнения при определении вариантов построения систем электроснабжения	Умеет с ошибками пользоваться методами технико-экономического сравнения при определении вариантов построения систем электроснабжения	Умеет без существенных ошибок пользоваться методами технико-экономического сравнения при определении вариантов построения систем электроснабжения	Умеет корректно пользоваться методами технико-экономического сравнения при определении вариантов построения систем электроснабжения

		владеть (В2) навыком анализа результатов технико-экономического сравнения	Владеет навыком анализа результатов технико-экономического сравнения	Слабо владеет навыком анализа результатов технико-экономического сравнения	Хорошо владеет навыком анализа результатов технико-экономического сравнения	В совершенстве владеет навыком анализа результатов технико-экономического сравнения
ПКС-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.		знать (З3) этапы составления проектной документации, виды документации	Не знает этапы составления проектной документации, виды документации	Знает частично этапы составления проектной документации, виды документации	Знает этапы составления проектной документации, виды документации	Знает в полном объеме этапы составления проектной документации, виды документации
		уметь (У3) пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей процесс проектирования систем электроснабжения	Умеет пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей процесс проектирования систем электроснабжения	Умеет с ошибками пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей процесс проектирования систем электроснабжения	Умеет без существенных ошибок пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей процесс проектирования систем электроснабжения	Умеет корректно пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей процесс проектирования систем электроснабжения
		владеть (В3) навыком составления проектной и рабочей документации	Владеет навыком составления проектной и рабочей документации	Слабо владеет навыком составления проектной и рабочей документации	Хорошо владеет навыком составления проектной и рабочей документации	В совершенстве владеет навыком составления проектной и рабочей документации



## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Проектирование и конструирование систем электроснабжения

Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): 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	Кудрин, Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы : учебное пособие / Кудрин Б. И. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01209-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html</a>	ЭР*	150	100	+
2	Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211058">https://e.lanbook.com/book/211058</a>	ЭР*	150	100	+
3	Кудряшов, Руслан Аполлонович. Расчет электрических нагрузок в нефтегазодобыче : учебное пособие для обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль Электроснабжение / Р. А. Кудряшов, О. М. Кудряшова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 95 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 93. - ISBN 978-5-9961-1364-4 : 126.00 р. - Текст : непосредственный.	ЭР*	150	100	+
4	Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04321-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489940">https://urait.ru/bcode/489940</a>	ЭР*	150	100	+
5	Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. — 4-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-9729-0404-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/98362.html">https://www.iprbookshop.ru/98362.html</a>	ЭР*	150	100	+
6	Власова, Е. П. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения / Е. П.	5+ЭР*	30	100	+

	Власова ; сост. Е. П. Власова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 207 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 206. - ISBN 978-5-9961-1072-8 : 245.00 р. - Текст : непосредственный.				
7	Электрооборудование, электропривод и основы проектирования автоматизированных систем управления : учебное пособие / составитель Л. А. Александрович. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2020. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/143062">https://e.lanbook.com/book/143062</a>	ЭР*	150	100	+
8	Автоматизация технологической подготовки производства с использованием САПР ТП : учебное пособие / А. А. Силич [и др.] ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 112 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ. - Авторы ук. на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 111. - ISBN 978-5-9961-0749-0. - Текст : непосредственный.	35+ЭР*	150	100	+

ЭР\* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ  
<http://webirbis.tsogu.ru/>

## Лист согласования

Внутренний документ "Проектирование и конструирование систем электроснабжения\_2023\_13.03.02\_ЭСб"

Документ подготовил: Леонов Евгений Николаевич

Документ подписал: Хмара Гузель Азатовна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Хмара Гузель Азатовна		Согласовано
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано