

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

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Проектирование и конструирование систем электроснабжения
направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность: Электроснабжение
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность «Электроснабжение» к результатам освоения дисциплины «Проектирование и конструирование систем электроснабжения».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № 16 от «30» августа 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой ЭЭ



Е.С.Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой ЭЭ
«30» августа 2021 г.



Е.С.Чижикова

Рабочую программу разработал:

И.Н. Манакова, доцент кафедры электроэнергетики,
кандидат педагогических наук, доцент



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 учебного плана.

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.

Умение:

- 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.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины Теоретические основы электротехники, Электрические машины; Электрические и электронные аппараты; Специальные разделы электротехники, Электроснабжение, Надежность электроснабжения и служит основой для освоения дисциплин Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; Основы эксплуатации систем электроснабжения; Режимы работы систем электроснабжения; Энергосбережение в системах электроснабжения.

Указанные связи и содержание дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности бакалавра. В процессе изучения дисциплины формируются основные компетенции, направленные на овладение навыками сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения, навыками расчета параметров элементов систем электроснабжения.

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)
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 методы анализа электрических нагрузок
		уметь пользоваться технологиями расчетов параметров элементов систем электроснабжения
		владеть навыком анализа результатов расчета и выбора оборудования подстанций, воздушных и кабельных линий
	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	знать методы технико-экономического сравнения
		уметь пользоваться методами технико-экономического сравнения при определении вариантов построения систем электроснабжения
		владеть навыком анализа результатов технико-экономического сравнения
	ПКС-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	знать этапы составления проектной документации, виды документации
		уметь пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей процесс проектирования систем электроснабжения
		владеть 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.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	16	-	30	62	Экзамен
очная	4/8	12	-	24	72	Экзамен, курсовая работа
заочная	5/9	8	-	10	117	Экзамен,
заочная	5/10	8	-	10	117	Экзамен, курсовая работа

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

Семестр 7

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		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 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Устный опрос
2	2	Виды, комплектность и стадии разработки конструкторских документов	4	-	8	10	22	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Устный опрос
3	3	Проектирование систем электроснабжения	4	-	12	20	36	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
4	4	Показатели и расчет электрических нагрузок	4	-	4	20	28	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
5	5	Технико-экономические расчеты	2	-	6	10	18	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Устный опрос
6	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Вопросы к экзамену Итоговое тестирование
Итого:			16	-	30	63	144		

Семестр 8

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	6	Состав и объем проектно-исследовательских работ.	2	-	6	15	26	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Устный опрос
2	7	Расчеты в проектах электрических сетей	4	-	10	15	40	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
3	8	Показатели надежности электроснабжения потребителей	4	-	4	15	27	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
4	9	Сметы	2	-	4	15	24	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Тест
5	Курсовая работа		-	-	-	12	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Курсовая работа
6	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Вопросы к экзамену Итоговое тестирование
Итого:			12	-	24	72	144		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

Семестр 9

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		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 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Устный опрос
2	2	Виды, комплектность и стадии разработки конструкторских документов	2	-	2	25	29	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Устный опрос
3	3	Проектирование систем электроснабжения	2	-	4	25	31	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Устный опрос
4	4	Показатели и расчет электрических нагрузок	2	-	2	30	34	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Устный опрос
5	5	Технико-экономические расчеты	1	-	2	25	28	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Устный опрос
6	Экзамен		-	-	-	9	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Вопросы к экзамену Итоговое тестирование
Итого:			8	-	10	117	144		

Семестр 10

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	6	Состав и объем проектно-исследовательских работ.	2	-	2	25	29	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Устный опрос
2	7	Расчеты в проектах электрических сетей	4	-	4	30	38	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Устный опрос
3	8	Показатели надежности электроснабжения потребителей	1	-	2	25	28	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Устный опрос
4	9	Сметы	1	-	2	25	28	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Отчет по ЛР, Устный опрос
5	Курсовая работа		-	-	-	12	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Курсовая работа
6	Экзамен		-	-	-	9	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Вопросы к экзамену Итоговое тестирование
Итого:			8	-	10	117	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». Технико-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. *«Технико-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

№ 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. Ремонтпригодность. 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 – не предусмотрены учебным планом.

Лабораторные работы

Семестр 7/9

Таблица 5.2.2

№ 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 сравнение строительства линейного объекта
11	5	4	-	-	Технико-экономическое сравнение 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
Итого:		63	117	-		

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
Итого:		72	117	-		

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

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (лабораторные и практические занятия).

6. Тематика курсовых работ

Тема курсовой работы «Проектирование системы электроснабжения микрорайона города» по вариантам.

7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения - 9 семестр.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Задание на расчетную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы. Индивидуальные исходные данные приведены в таблицах. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки студента, выполняющего работу.

7.2. Тематика контрольных работ.

Тема контрольной работы «Построение профиля ВЛ. Составление спецификации материалов и оборудования для строительства ВЛ».

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.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

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	0-20
2	Тестирование	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
3	Выполнение и защита лабораторных работ	0-20
4	Тестирование	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
5	Выполнение и защита лабораторных работ	0-20
6	Итоговое тестирование	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	Итого	0-100

8 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-20
2	Тестирование	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
3	Выполнение и защита лабораторных работ	0-20
4	Тестирование	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
5	Выполнение и защита лабораторных работ	0-20
6	Тестирование	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	Итого	0-100

8.1. 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	30
2	Выполнение и защита контрольной работы	30
2	Итоговое тестирование	40
	ВСЕГО	100

10 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	60
2	Итоговое тестирование	40
	ВСЕГО	100

8.4 Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества выполнения курсовой работы представлена в таблице 8.3.

Таблица 8.3

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Определение состава проектной документации. Разработка технического задания.	20
2	Расчет электрических нагрузок. Выбор схемы электроснабжения.	20
3	Расчет элементов системы электроснабжения	20
4	Оформление курсовой работы	10
5	Защита курсовой работы	30
	ВСЕГО	100

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.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/course/view.php?id=3933>

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows.
- MathCad
- Autocad.

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 мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
---	---	--

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 эксплуатации систем электроснабжения. Каждая лабораторная работа имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику проведения, а также контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы, 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 работы, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4, либо в тетради; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, выполнение задания лабораторной работы со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе. Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

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, подготовка мультимедиа- сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, 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 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 аудиторские 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: Электроснабжение

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<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>	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
		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
		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
	<p>ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p>	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
		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
		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

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	ПКС-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	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
		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
		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: Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Проектирование систем электроснабжения: учебное пособие / Т. Ф. Малахова, С. Г. Захаренко, С. А. Захаров, Д. С. Кудряшов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 81 с. — ISBN 978-5-00137-045-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122215 .	ЭР	33	100	+
2	Родыгина, С. В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. Передача, распределение, преобразование электрической энергии: учебное пособие / С. В. Родыгина. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3341-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118101 .	ЭР	33	100	+
3	Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения : учебное пособие для вузов / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03915-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450835 .	ЭР	33	100	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

И.о. заведующего кафедрой ЭЭ



Е.С. Чижикова

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО



Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Проектирование и конструирование систем электроснабжения
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. тех. наук, доцент  А. В. Варганова

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.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Проектирование и конструирование систем электроснабжения
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:
канд. тех. наук, доцент



А. В. Варганова

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 2023 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Проектирование и конструирование систем электроснабжения
на 2024-2025 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Прил. 2).

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, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих ук-занную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта ЭБС (+/-)
1	Извеков, Е. А. Проектирование систем электроснабжения. Курсовое проектирование / Е. А. Извеков, В. В. Картавцев, И. В. Лакомов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-507-44642-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/231503	ЭР	33	100	+
2	Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения : учебное пособие для вузов / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03915-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —	ЭР	33	100	+
3	Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем : учебник и практикум для вузов / А. Г. Щепетов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 458 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01039-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536589	ЭР	33	100	+

Дополнения и изменения внес:
канд. тех. наук, доцент



А.В. Варганова

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

« 22 » апреля 2024 г.