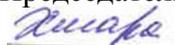


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 Г.А. Хмара

«13» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Электроэнергетические системы и сети

направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

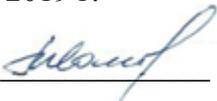
направленность: Электроснабжение

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:

Г.В. Иванов, доцент кафедры электроэнергетики,  
кандидат технических наук, доцент



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование знаний у обучающихся о физике процессов, протекающих в электроэнергетических системах и сетях при передаче и распределении электроэнергии, о конструкции и законах построения электроэнергетических систем и управления их режимами, об обеспечении качества, надежности и экономичности режимов работы ЭЭС.

Задачи дисциплины:

- изучение конструкции электроэнергетических сетей и систем для передачи электрической энергии;
- изучение параметров схем замещения электроэнергетических систем и сетей;
- приобретение навыков расчета установившихся режимов электроэнергетических систем и сетей;
- приобретение навыков и представлений о требованиях к улучшению режимов функционирования электрических сетей и об условиях оптимального управления.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электроэнергетические системы и сети» относится к дисциплинам части блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание

- режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, их характеристики, способы подключения к электрическим сетям;
- методы расчета, анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока;
- факторы, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов;

умения

- подключать, производить выбор электрических машин и трансформаторов;
- применять основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами к описанию режимов работы электрических машин, аппаратов, электрических цепей;
- моделировать линейные и нелинейные цепей постоянного и переменного тока;
- выполнять выбор конструкционных материалов по заданным техническим условиям;

владение

- методами расчета линейных и нелинейных электрических цепей;
- навыками расчетов на прочность простых конструкций;
- навыками анализа состояния и свойств электротехнических материалов по результатам электрических и магнитных исследований.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Теоретические основы электротехники, Электротехнические и конструкционные материалы, Электрические машины.

### 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 тенденции развития современных электроэнергетических сетей и систем для передачи электрической энергии; общий алгоритм проектирования электроэнергетических систем и сетей; алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электроэнергетических систем и сетей; экономические критерии для выбора лучших вариантов электроэнергетических систем и сетей</p>
		<p>Уметь контролировать правильность получаемых данных и выводов; разрабатывать основные схемы электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать параметры схем замещения и выбирать основное оборудование электроэнергетических систем и сетей; выбирать оптимальный вариант структурной схемы сети; по экономическим критериям выбирать рабочее напряжение сети и сечение проводов ЛЭП; проверять по техническим критериям выбранное сечение проводов;</p>
		<p>Владеть навыками расчетов по определению параметров электроэнергетических систем и сетей; навыками решения проектирования типовых и нетиповых элементов электроэнергетических систем и сетей</p>
	<p>ПКС-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<p>Знать методы регулирования напряжения, компенсации реактивной мощности в электрических сетях; принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи; методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей</p>
<p>Уметь выбирать основные направления развития существующих электроэнергетических систем и сетей; проводить анализ и оценивать режимы работы электроэнергетических систем и сетей и заданные параметры процесса производства, передачи, распределения, трансформации электрической энергии; оптимизировать режимы работы электроэнергетических систем и сетей; проверять диапазон регулирования РПН; выбирать мощность компенсирующих устройств</p>		

		<p>Владеть методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса производства, передачи, распределения, трансформации электрической энергии; навыками контроля режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования объектов электроэнергетических систем и сетей;- навыками монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации электрооборудования электроэнергетических систем и сетей</p>
<p>ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>Знать электрические и электронные аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов; современное электрооборудование и его характеристики, основные схемы электрических соединений электростанций и подстанций, особенности; конструкций распределительных устройств разных типов; простейшее математическое описание современных электроприводов, схемы включения, основные параметры, характеристики и свойства; номенклатуру основных источников света и принципы их работы, конструктивные исполнения осветительных приборов, предназначенных для различных сред и схемы их включения; перспективные принципы выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи с использованием достижений электроэнергетики; основные виды проводов, кабелей, опор и арматуры линий электропередачи; классификацию, назначение, основные схмотехнические решения электронных устройств; принцип действия, конструкцию и особенности применения полупроводниковых приборов; принцип действия, основные уравнения процессов, схемы замещения и характеристики электронных устройств; классификацию, назначение, основные схмотехнические решения устройств силовой электроники; принцип действия и особенности применения силовых полупроводниковых приборов; конструкции силовых полупроводниковых приборов; уравнения процессов, схемы замещения и характеристики электронных электрической энергии; действия и алгоритмы управления в электронных преобразователях электрической; методы и стандарты составления заявок на оборудование и запасные части и подготовки технической документации на ремонт</p> <p>Уметь применять, эксплуатировать и производить выбор электрических и электронных аппаратов; применять методы моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики</p>

		<p>электрических и электронных аппаратов при расчетах их основных узлов; использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока, анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных электрических и электронных аппаратах; свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов электрических и электронных аппаратов; использовать полученные знания при освоении смежных дисциплин и в работе по окончании вуза; использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; использовать методы расчета осветительных установок и питающих их сетей; производить механический расчет электрических сетей; осуществлять выбор и элементов оборудования воздушных и кабельных ЛЭП; применять правила построения и чтения схем электронных устройств; ставить и решать простейшие задачи по проектированию и моделированию электронных устройств; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники; ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств; составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт</p>
		<p>Владеть методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электрических и электронных аппаратов и при использовании специализированной литературы решать задачи проектирования основных узлов электрических и электронных аппаратов; навыками проектирования и эксплуатации электрической части электростанций и подстанций, а также исследований физических процессов, происходящих в электрооборудовании при его работе; навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов; вопросами выбора и эксплуатации осветительных установок; навыками проектирования воздушных и кабельных ЛЭП; навыками выбора элементарных расчетов и испытаний электронных устройств; навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных преобразователей; навыками составления заявок на оборудование и запасные части и подготовки технической документации на ремонт</p>
	<p>ПКС-2.3. Демонстрирует понимание</p>	<p>Знать конструктивное исполнение воздушных линий, кабельных линий,</p>

	взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	силовых трансформаторов, электродвигателей, заземляющих устройств, осветительных установок, проводок
		Уметь ориентироваться в вопросах эксплуатации электротехнических установок
		Владеть навыками ремонта электрооборудования

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

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 / 5	16	16	16	33	экзамен
заочная	3 / 5	8	4	6	63	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО), семестр 5**

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	Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях	2	-	8	6	16	ПКС-1.1 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Отчеты по ЛР, устный опрос
2	2	Схемы замещения элементов электроэнергетических систем и электрических сетей и их параметры	2	4	8	6	20	ПКС-1.1 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Отчеты по ЛР, типовой расчет, устный опрос, тест
3	3	Расчет режимов работы электрических сетей различной конфигурации	6	8	-	6	20	ПКС-1.1 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет, устный опрос
4	4	Балансы мощностей в электроэнергетической системе	2	2	-	5	9	ПКС-1.1 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет, устный опрос, тест
5	5	Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе	2	-	-	5	7	ПКС-1.1 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Устный опрос
6	6	Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетически	2	2	-	5	11	ПКС-1.1 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет, устный опрос, тест

		х систем							
7	Экзамен		-	-	-	00	27		
Итого:			16	16	16	33	108		

### заочная форма обучения (ЗФО), семестр 5

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	Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях	2	-	6	10	18	ПКС-1.1 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Отчеты по ЛР, устный опрос
2	2	Схемы замещения элементов электроэнергетических систем и электрических сетей и их параметры	2	-	-	10	12	ПКС-1.1 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Отчеты по ЛР, типовой расчет, устный опрос, тест
3	3	Расчет режимов работы электрических сетей различной конфигурации	1	4	-	10	15	ПКС-1.1 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет, устный опрос
4	4	Балансы мощностей в электроэнергетической системе	1	-	-	10	11	ПКС-1.1 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет, устный опрос, тест
5	5	Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе	1	-	-	5	6	ПКС-1.1 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Устный опрос
6		Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических систем	1	-	-	10	11	ПКС-1.1 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Типовой расчет, устный опрос, тест
7	Контрольная работа		-	-	-	8	8	ПКС-1.1 ПКС-1.4 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Выполнение и защита к/р
8	Экзамен		-	-	-	00	27		
Итого:			8	4	6	63	108		

## 5.2. Содержание дисциплины.

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

Раздел 1. «Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях. Основные понятия и определения». Исторический обзор развития электрических сетей в России, современное состояние и перспективы дальнейшего развития. Преимущества объединенных электроэнергетических систем. Классификация электрических сетей. Номинальные напряжения электрических сетей. Требования, предъявляемые к электрическим сетям при их проектировании, сооружении и эксплуатации. Рабочие режимы работы электрических сетей. Задачи, решаемые при расчетах режимов электрических сетей.

Основные элементы электроэнергетических систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.

Основные сведения о конструкции воздушных линий. Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.

Основные сведения о конструкциях кабельных электрических линий. Конструкции силовых кабелей.

Раздел 2. *«Схемы замещения элементов электроэнергетических систем и электрических сетей и их параметры»*. Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий и их параметры. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости линий. Зарядные мощности линий. Используемые сечения проводов. Транспозиция фаз. Расщепление проводов фаз линий.

Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов) и их параметры. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости трансформаторов (автотрансформаторов).

Понятие комплексной нагрузки. Характеристики графиков нагрузки. Статические характеристики нагрузок потребителей. Задание нагрузок при расчетах режимов электрических сетей.

Раздел 3. *«Расчет режимов работы электрических сетей различной конфигурации»*. Построение схемы замещения электрической сети. Подготовка схемы замещения электрической сети к расчету режима. Расчетные схемы электрических сетей.

Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием векторных диаграмм напряжений и токов и П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана током. Анализ различных режимов работы электрической линии. Влияние емкостных токов на режимные параметры. Аналитическая зависимость между напряжениями начала и конца линии. Понятие потери и падения напряжения. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ.

Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана мощностью. Четыре возможных случая постановки задачи расчета режима (по данным начала, по данным конца передачи, итерационным методом «в 2 этапа»). Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ.

Расчет магистральных и разветвленных сетей. Совместный расчет сетей двух номинальных напряжений. Расчет электрических сетей с учетом статических характеристик нагрузок Метод систематизированного подбора. Расчет режимов замкнутых сетей. Понятие точки потокораздела. Особенности послеаварийных режимов. Краткие сведения об электрическом расчете сложных замкнутых электрических сетей. Расчет режимов сетей напряжением до 35 кВ. Особенности расчета режимов. Расчет режимов работы электрических сетей с двумя источниками питания. Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей. Современные программные комплексы по расчету режимов электроэнергетических систем.

Раздел 4. *«Балансы мощностей в электроэнергетической системе»*. Баланс активной мощности в электроэнергетической системе и его связь с частотой.

Баланс реактивной мощности в электроэнергетической системе и его связь с напряжением. Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности в электроэнергетических системах, их технические и экономические характеристики. Выработка реактивной мощности генераторами электростанций. Компенсация реактивной мощности.

Раздел 5. *«Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе»*. Основы регулирования напряжения. Способы и технические средства регулирования напряжения. Регулирующие устройства в электрических сетях. Особенности регулирования напряжения в системообразующих сетях и сетях низших напряжений. Основы регулирования частоты. Задачи, допустимые отклонения частоты, регулировочные характеристики генераторов, методы регулирования частоты.

Раздел 6 *«Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических систем»*. Основные сведения о характере потерь мощности и

электроэнергии в различных элементах электрических сетей. Виды потерь мощности. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использованием времени максимальных потерь. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии.

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

#### Лекционные занятия

#### Семестр 5/5

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	0,5	0,5	Исторический обзор развития электрических сетей в России, современное состояние и перспективы дальнейшего развития. Преимущества объединенных электроэнергетических систем.
		0,5	0,5	Классификация электрических сетей. Номинальные напряжения электрических сетей. Требования, предъявляемые к электрическим сетям при их проектировании, сооружении и эксплуатации. Рабочие режимы работы электрических сетей. Задачи, решаемые при расчетах режимов электрических сетей. Основные элементы электроэнергетических систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.
		0,5	0,5	Основные сведения о конструкции воздушных линий. Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.
		0,5	0,5	Основные сведения о конструкциях кабельных электрических линий. Конструкции силовых кабелей.
2	2	1	1	Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий и их параметры. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости линий. Зарядные мощности линий. Используемые сечения проводов. Транспозиция фаз. Расщепление проводов фаз линий.
		0,5	0,5	Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов) и их параметры. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости трансформаторов (автотрансформаторов).
		0,5	0,5	Понятие комплексной нагрузки. Характеристики графиков нагрузки. Статические характеристики нагрузок потребителей. Задание нагрузок при расчетах режимов электрических сетей.
3	3	2	0,25	Построение схемы замещения электрической сети. Подготовка схемы замещения электрической сети к расчету режима. Расчетные схемы электрических сетей. Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием векторных диаграмм напряжений и токов и П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана током. Анализ различных режимов работы электрической линии. Влияние емкостных токов на режимные параметры. Аналитическая зависимость между напряжениями начала и конца линии. Понятие потери и падения напряжения. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ.
		2	0,25	Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана мощностью. Четыре возможных случая постановки задачи расчета режима (по данным начала, по данным конца передачи, итерационным методом «в 2 этапа»). Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ.
		1	0,25	Расчет магистральных и разветвленных сетей. Совместный расчет сетей двух номинальных напряжений. Расчет электрических сетей с

				учетом статических характеристик нагрузок. Метод систематизированного подбора. Расчет режимов замкнутых сетей. Понятие точки потокораздела. Особенности послеаварийных режимов. Краткие сведения об электрическом расчете сложных замкнутых электрических сетей.
		1	0,25	Расчет режимов сетей напряжением до 35 кВ. Особенности расчета режимов. Расчет режимов работы электрических сетей с двумя источниками питания. Анализ результатов расчета основных режимов работы электрических сетей. Современные программные комплексы по расчету режимов электроэнергетических систем.
4	4	1	0,5	Баланс активной мощности в электроэнергетической системе и его связь с частотой. Баланс реактивной мощности в электроэнергетической системе и его связь с напряжением.
		1	0,5	Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности в электроэнергетических системах, их технические и экономические характеристики. Выработка реактивной мощности генераторами электростанций. Компенсация реактивной мощности.
5	5	1	0,5	Основы регулирования напряжения. Способы и технические средства регулирования напряжения. Регулирующие устройства в электрических сетях.
		1	0,5	Особенности регулирования напряжения в системообразующих сетях и сетях низших напряжений. Основы регулирования частоты. Задачи, допустимые отклонения частоты, регулировочные характеристики генераторов, методы регулирования частоты.
6	6	1	0,5	Основные сведения о характере потерь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей. Виды потерь мощности.
		1	0,5	Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использованием времени максимальных потерь. Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии.
Итого:		16	8	

### Практические занятия Семестр 5/5

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Наименование практической работы
		ОФО	ЗФО	
1	2	2	-	Определение параметров схем замещения воздушных линий.
		2	-	Определение параметров схем замещения кабельных линий.
2	3	2	1	Расчет разомкнутой распределительной сети
		2	1	Расчет разомкнутой питающей сети
		2	1	Расчет разомкнутой питающей сети с разными номинальными напряжениями
		2	1	Расчет сети с двусторонним питанием.
3	4	2	-	Расчет балансов мощностей в электроэнергетической системе
4	6	2	-	Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических систем
Итого:		16	4	

### Лабораторные работы Семестр 5/5

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела	Объем, ак.ч.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	

	дисциплины			
1	1	2	4	Изучение проводов марки СИП
		2	-	Высоковольтные изоляторы
		4	4	Силовые кабели
2	2	4	-	Механическая прочность монометаллических проводов
		4	-	Механическая прочность сталеалюминиевых проводов
Итого:		16	8	

### Самостоятельная работа обучающегося Семестр 5/5

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	6	10	Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания. Конструкция силовых кабелей.	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	6	10	Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий и их параметры. Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов) и их параметры.	Изучение теоретического материала по разделу, выполнение типового задания
3	3	6	10	Расчет разомкнутой распределительной сети. Расчет разомкнутой питающей сети. Расчет разомкнутой питающей сети с разными номинальными напряжениями. Расчет сети с двусторонним питанием.	Изучение теоретического материала по разделу, выполнение типового задания
4	4	5	10	Балансы мощностей в электроэнергетической системе	Изучение теоретического материала по разделу, выполнение типового расчета
5	5	5	5	Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе	Изучение теоретического материала по разделу
6	6	5	10	Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических систем	Изучение теоретического материала по разделу, выполнение типового расчета
7		-	8	Контрольная работа	Подготовка и защита контрольной работы
Итого:		33	63		

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

Лекция-визуализация; проблемная задача.

Интерактивные методы: case-метод, метод малых групп, метод конкретных ситуаций.

### 6. Тематика курсового проекта

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено.

## 7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения - 5 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 обучающегося, выполняющего работу (возможно определение варианта работы по номеру в списке обучающихся группы).

Методика выполнения и варианты задания приведены в «Электроэнергетические системы и сети: методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение всех форм обучения / сост. Г.В. Иванов; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: ТИУ, 2020. – 16 с».

### 7.2. Тематика контрольных работ.

В контрольных работах рассматриваются расчет разомкнутой распределительной сети, расчет разомкнутой питающей сети, расчет разомкнутой питающей сети с разными номинальными напряжениями, расчет сети с двусторонним питанием и направленные на закрепление обучающимися материала лекционного курса.

## 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

### Семестр 5

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практических работ 2 раздела	10
2	Выполнение лабораторных работ 1 раздела	5
3	Защита лабораторных работ 1 раздела	5
4	Тестирование, коллоквиум	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
5	Выполнение практических работ 3 раздела	10
6	Выполнение лабораторных работ 2 раздела	5
7	Защита лабораторных работ 2 раздела	5
8	Тестирование, коллоквиум	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
9	Выполнение практических работ 4,6 разделов	10
10	Коллоквиум	10
11	Итоговое тестирование	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<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

### Семестр 5

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение практических работ	20
2	Выполнение и защита лабораторных работ	10
3	Выполнение и защита контрольной работы	20
4	Тестирование, коллоквиум	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 «IPRbooks»	ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа»	<a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.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.
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.

- MSWindows;
- MSOffice (Microsoft Office Professional Plus);
- Autocad 2014.

## 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	-	Лекционные занятия: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Практические занятия: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
3	Кабельно-проводниковая	Лабораторные работы:

	продукция Арматура воздушных линий	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
--	---------------------------------------	---

Кабинеты для самостоятельной работы обучающихся, кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования, кабинеты для групповых и индивидуальных консультаций оснащены 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 лабораторным работам

Проведение лабораторных работ направлено на закрепление полученных теоретических знаний о проектировании и конструировании систем электроснабжения.

Каждая лабораторная работа имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику выполнения, 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 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, ход выполнения работы (расчет при необходимости) со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы (при необходимости), вывод по работе.

Более подробные указания приведены в «Электроэнергетические системы и сети: методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение всех форм обучения / сост. Г.В. Иванов; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: ТИУ, 2020. – 32 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, 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 обучающегося 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 самостоятельной работе 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 обучающегося 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 Электроэнергетические системы и сети

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

Код и наименование 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 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.	Знать (З1.1) методы статистической оценки показателей надежности; методы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования	Не знает методов статистической оценки показателей надежности; методов оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования	Демонстрирует фрагментарное знание методов статистической оценки показателей надежности; методов оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования	Знает большую часть методов статистической оценки показателей надежности; методов оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования	Знает методы статистической оценки показателей надежности; методы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования на высоком уровне
		Уметь (У1.1) использовать методы статистической оценки показателей надежности; производить расчет и анализ режимов работы систем электроснабжения	Не умеет использовать методы статистической оценки показателей надежности; производить расчет и анализ режимов работы систем электроснабжения	Демонстрирует отдельные умения по использованию методов статистической оценки показателей надежности; производства расчетов и анализов режимов работы систем электроснабжения	Умеет использовать методы статистической оценки показателей надежности; производить расчет и анализ режимов работы систем электроснабжения, допуская незначительные ошибки	Умеет использовать методы статистической оценки показателей надежности; производить расчет и анализ режимов работы систем электроснабжения
		Владеть (В1.1) навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования;	Не владеет навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования; навыками оценки	Демонстрирует фрагментарное владение навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования; навыками	Владеет навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования; навыками оценки	Владеет навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования; навыками оценки

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования	технического состояния и остаточного ресурса оборудования	оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования	технического состояния и остаточного ресурса оборудования, допуская незначительные ошибки	технического состояния и остаточного ресурса оборудования на высоком уровне
	ПКС-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи проектирования и эксплуатации задач	(31.4) Знать классификацию сетей; конструктивные особенности воздушных и кабельных линий электрической передачи, токопроводов; критерии и методику выбора основных параметров сети рабочего напряжения, сечения проводов и силовых трансформаторов; режимы работы электрических сети; возможность применения экономических критериев для выбора лучших вариантов сети; вопросы резервирования и повышения надежности электроснабжения; экологические вопросы	Не знает классификацию сетей; конструктивные особенности воздушных и кабельных линий электрической передачи, токопроводов; критерии и методику выбора основных параметров сети рабочего напряжения, сечения проводов и силовых трансформаторов; режимы работы электрических сети; возможность применения экономических критериев для выбора лучших вариантов сети; вопросы резервирования и повышения надежности электроснабжения;	Демонстрирует фрагментарное знание классификации сетей; конструктивных особенностей воздушных и кабельных линий электрической передачи, токопроводов; критерии и методику выбора основных параметров сети рабочего напряжения, сечения проводов и силовых трансформаторов; режимы работы электрических сети; возможность применения экономических критериев для выбора лучших вариантов сети; вопросы резервирования и повышения надежности электроснабжения; экологические вопросы электроснабжения	Знает большую часть классификацией сетей; конструктивных особенностей воздушных и кабельных линий электрической передачи, токопроводов; критерии и методику выбора основных параметров сети рабочего напряжения, сечения проводов и силовых трансформаторов; режимы работы электрических сети; возможность применения экономических критериев для выбора лучших вариантов сети; вопросы резервирования и повышения надежности электроснабжения; экологические вопросы	Знает классификацию сетей; конструктивные особенности воздушных и кабельных линий электрической передачи, токопроводов; критерии и методику выбора основных параметров сети рабочего напряжения, сечения проводов и силовых трансформаторов; режимы работы электрических сети; возможность применения экономических критериев для выбора лучших вариантов сети; вопросы резервирования и повышения надежности электроснабжения; экологические

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		эксплуатации электрических сетей	экологические вопросы эксплуатации электрических сетей		эксплуатации электрических сетей	вопросы эксплуатации электрических сетей
		Уметь (У1.4) выбирать оптимальный вариант структурной схемы сети; по экономическим критериям выбирать рабочее напряжение сети и сечение проводов ЛЭП; проверять по техническим критериям выбранное сечение проводов; проверять диапазон регулирования РПН; выбирать мощность компенсирующих устройств; выбирать мощность трансформаторов подстанции, обеспечивающую возможность резервирования трансформаторов	Не умеет выбирать оптимальный вариант структурной схемы сети; по экономическим критериям выбирать рабочее напряжение сети и сечение проводов ЛЭП; проверять по техническим критериям выбранное сечение проводов; проверять диапазон регулирования РПН; выбирать мощность компенсирующих устройств; выбирать мощность трансформаторов подстанции, обеспечивающую возможность резервирования трансформаторов	Демонстрирует отдельные умения выбирать оптимальный вариант структурной схемы сети; по экономическим критериям выбирать рабочее напряжение сети и сечение проводов ЛЭП; проверять по техническим критериям выбранное сечение проводов; проверять диапазон регулирования РПН; выбирать мощность компенсирующих устройств; выбирать мощность трансформаторов подстанции, обеспечивающую возможность резервирования трансформаторов	Умеет выбирать оптимальный вариант структурной схемы сети; по экономическим критериям выбирать рабочее напряжение сети и сечение проводов ЛЭП; проверять по техническим критериям выбранное сечение проводов; проверять диапазон регулирования РПН; выбирать мощность компенсирующих устройств; выбирать мощность трансформаторов подстанции, обеспечивающую возможность резервирования трансформаторов, допуская незначительные ошибки	Умеет выбирать оптимальный вариант структурной схемы сети; по экономическим критериям выбирать рабочее напряжение сети и сечение проводов ЛЭП; проверять по техническим критериям выбранное сечение проводов; проверять диапазон регулирования РПН; выбирать мощность компенсирующих устройств; выбирать мощность трансформаторов подстанции, обеспечивающую возможность резервирования трансформаторовна высоком уровне
		Владеть (В1.4) методами инженерного расчета электрических сетей,	Не владеет методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими	Демонстрирует отдельные навыки владения методами инженерного расчета	Демонстрирует владение методами инженерного расчета электрических сетей,	Владеет методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии	требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии	электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии	обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии, допуская незначительные ошибки	требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии на высоком уровне
<p>ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>Знать (32.2) электрические и электронные аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов; современное электрооборудование и его характеристики, основные схемы электрических соединений электростанций и подстанций, особенности; конструкций распределительных</p>	<p>Не способен объяснить, в чем сущность электрических и электронных аппаратов, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов; современное электрооборудование и его характеристики, основные схемы электрических соединений электростанций и его характеристики, основные схемы электрических соединений электростанций и подстанций,</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания сущности электрических и электронных аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; физические явления в электрических аппаратах; современное электрооборудование и его характеристики, основные схемы соединений электростанций и особенностей; конструкций распределительных устройств разных типов; простейшее</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания сущности электрические и электронные аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов; современное электрооборудование и его характеристики, основные схемы соединений электростанций и особенностей;</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания сущности электрические и электронные аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов; современное электрооборудование и его характеристики, основные схемы соединений электростанций и подстанций,</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		устройств разных типов; простейшее математическое описание современных электроприводов, схемы включения, основные параметры, характеристики и свойства; номенклатуру основных источников света и принципы их работы, конструктивные исполнения осветительных приборов, предназначенных для различных сред и схемы их включения; перспективные принципы выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи с использованием достижений электроэнергетики; основные виды проводов, кабелей, опор и арматуры линий электропередачи; классификацию, назначение, основные схмотехнические решения электронных	особенности; конструкций распределительных устройств разных типов; простейшее математическое описание современных электроприводов, схемы включения, основные параметры, характеристики и свойства; номенклатуру основных источников света и принципы их работы, конструктивные исполнения осветительных приборов, предназначенных для различных сред и схемы их включения; перспективные принципы выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи с использованием достижений электроэнергетики; основные виды проводов, кабелей, опор и арматуры	математическое описание современных электроприводов, схемы включения, основные параметры, характеристики и свойства; номенклатуру основных источников света и принципы их работы, конструктивные исполнения осветительных приборов, предназначенных для различных сред и схемы их включения; перспективные принципы выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи с использованием достижений электроэнергетики; основные виды проводов, кабелей, опор и арматуры линий электропередачи; классификацию, назначение, основные схмотехнические решения электронных устройств; принцип действия, конструкцию и особенности применения полупроводниковых приборов; принцип действия, основные	конструкций распределительных устройств разных типов; простейшее математическое описание современных электроприводов, основные параметры, характеристики и свойства; номенклатуру основных источников света и принципы их работы, конструктивные исполнения осветительных приборов, предназначенных для различных сред и схемы их включения; перспективные принципы выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи с использованием достижений электроэнергетики; основные виды проводов, кабелей, опор и арматуры линий электропередачи; классификацию, назначение, основные	особенности; конструкций распределительных устройств разных типов; простейшее математическое описание современных электроприводов, основные параметры, характеристики и свойства; номенклатуру основных источников света и принципы их работы, конструктивные исполнения осветительных приборов, предназначенных для различных сред и схемы их включения; перспективные принципы выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи с использованием достижений электроэнергетики; основные виды проводов, кабелей, опор и арматуры



Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		составления заявок на оборудование и запасные части и подготовки технической документации на ремонт	электрической энергии; действия и алгоритмы управления в электронных преобразователях электрической; методы и стандарты составления заявок на оборудование и запасные части и подготовки технической документации на ремонт		электрической; методы и стандарты составления заявок на оборудование и запасные части и подготовки технической документации на ремонт	электрической энергии; действия и алгоритмы управления в электронных преобразователях электрической; методы и стандарты составления заявок на оборудование и запасные части и подготовки технической документации на ремонт
		Уметь (У2.2) применять, эксплуатировать и производить выбор электрических и электронных аппаратов; применять методы моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики электрических и электронных аппаратов при расчетах их основных узлов; использовать методы анализа и моделирования линейных и	Не умеет применять, эксплуатировать и производить выбор электрических и электронных аппаратов; применять методы моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики электрических и электронных аппаратов при расчетах их основных узлов; использовать методы анализа и моделирования линейных и	Испытывает затруднения в применении, эксплуатации и производстве выбора электрических и электронных аппаратов; применять методы моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики электрических и электронных аппаратов при расчетах их основных узлов; использовать методы анализа и моделирования линейных и	Способен применять, эксплуатировать и производить выбор электрических и электронных аппаратов; применять методы моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики электрических и электронных аппаратов при расчетах их основных узлов; использовать методы анализа и моделирования линейных и	Способен соблюдать применять, эксплуатировать и производить выбор электрических и электронных аппаратов; применять методы моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики электрических и электронных аппаратов при расчетах их основных узлов; использовать методы анализа и моделирования линейных и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока, анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных электрических и электронных аппаратах; свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов электрических и электронных аппаратов; использовать полученные знания при освоении смежных дисциплин и в работе по окончании вуза; использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; использовать методы расчета осветительных установок и питающих их сетей; производить механический расчет электрических сетей; осуществлять выбор и	электрических цепей постоянного и переменного тока, анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных электрических и электронных аппаратах; свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов электрических и электронных аппаратов; использовать полученные знания при освоении смежных дисциплин и в работе по окончании вуза; использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; использовать методы расчета осветительных установок и питающих их сетей;	анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных электрических и электронных аппаратах; свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов электрических и электронных аппаратов; использовать полученные знания при освоении смежных дисциплин и в работе по окончании вуза; использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; использовать методы расчета осветительных установок и питающих их сетей; производить механический расчет электрических сетей; осуществлять выбор и	электрических цепей постоянного и переменного тока, анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных электрических и электронных аппаратах; свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов электрических и электронных аппаратов; использовать полученные знания при освоении смежных дисциплин и в работе по окончании вуза; использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; использовать методы расчета осветительных установок и питающих их сетей; производить механический расчет электрических сетей; осуществлять выбор и	нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока, анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных электрических и электронных аппаратах; свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов электрических и электронных аппаратов; использовать полученные знания при освоении смежных дисциплин и в работе по окончании вуза; использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; использовать методы расчета осветительных установок и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		элементов оборудования воздушных и кабельных ЛЭП; применять правила построения и чтения схем электронных устройств; ставить и решать простейшие задачи по проектированию и моделированию электронных устройств; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники; ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств; составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт	производить механический расчет электрических сетей; осуществлять выбор элементов оборудования воздушных и кабельных ЛЭП; применять правила построения и чтения схем электронных устройств; ставить и решать простейшие задачи по проектированию и моделированию электронных устройств; ставить и решать простейшие задачи по проектированию и моделированию электронных устройств; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию и моделированию электронных устройств; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники; ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств; составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на оборудование и запасные части и подготавливать	решать простейшие задачи по проектированию и моделированию электронных устройств; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники; ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств; составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт	оборудования воздушных и кабельных ЛЭП; применять правила построения и чтения схем электронных устройств; ставить и решать простейшие задачи по проектированию и моделированию электронных устройств; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники; ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств; составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт, допуска незначительные ошибки	питающих их сетей; производить механический расчет электрических сетей; осуществлять выбор элементов оборудования воздушных и кабельных ЛЭП; применять правила построения и чтения схем электронных устройств; ставить и решать простейшие задачи по проектированию и моделированию электронных устройств; ставить и решать простейшие задачи по проектированию и моделированию электронных устройств; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию и моделированию электронных устройств; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники; ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств; составлять заявки на оборудование и запасные части и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
			техническую документацию на ремонт			подготавливать техническую документацию на ремонт на высоком уровне
		Владеть (B2.2) методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электрических и электронных аппаратов и при использовании специализированной литературы решать задачи проектирования основных узлов электрических и электронных аппаратов; навыками проектирования и эксплуатации электрической части электростанций и подстанций, а также исследований физических процессов, происходящих в электрооборудовании	Не владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электрических и электронных аппаратов и при использовании специализированной литературы решать задачи проектирования основных узлов электрических и электронных аппаратов; навыками проектирования и эксплуатации электрической части электростанций и подстанций, а также исследований физических процессов, происходящих в физических	Демонстрирует отдельные навыки владения методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электрических и электронных аппаратов и при использовании специализированной литературы решать задачи проектирования основных узлов электрических и электронных аппаратов; навыками проектирования и эксплуатации электрической части электростанций и подстанций, а также исследований физических процессов, происходящих в электрооборудовании	Демонстрирует владение методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электрических и электронных аппаратов и при использовании специализированной литературы решать задачи проектирования основных узлов электрических и электронных аппаратов; навыками проектирования и эксплуатации электрической части электростанций и подстанций, а также исследований физических процессов, происходящих в электрооборудовании	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электрических и электронных аппаратов и при использовании специализированной литературы решать задачи проектирования основных узлов электрических и электронных аппаратов; навыками проектирования и эксплуатации электрической части электростанций и подстанций, а также исследований физических процессов, происходящих в физических

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		при его работе; навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов; вопросами выбора и эксплуатации осветительных установок; навыками проектирования воздушных и кабельных ЛЭП; навыками выбора элементарных расчетов и испытаний электронных устройств; навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных преобразователей; навыками составления заявок на оборудование и запасные части и подготовки технической документации на ремонт	процессов, происходящих в электрооборудовании при его работе; навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов; вопросами выбора и эксплуатации осветительных установок; навыками выбора и эксплуатации воздушных и кабельных ЛЭП; навыками выбора элементарных расчетов и испытаний электронных устройств; навыками выбора элементарных расчетов и испытаний силовых электронных устройств; навыками составления заявок на оборудование и запасные части и подготовки технической документации на ремонт	при его работе; навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов; вопросами выбора и эксплуатации осветительных установок; навыками проектирования воздушных и кабельных ЛЭП; навыками выбора элементарных расчетов и испытаний электронных устройств; навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных устройств; навыками составления заявок на оборудование и запасные части и подготовки технической документации на ремонт	при его работе; навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов; вопросами выбора и эксплуатации осветительных установок; навыками проектирования воздушных и кабельных ЛЭП; навыками выбора элементарных расчетов и испытаний электронных устройств; навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных преобразователей; навыками составления заявок на оборудование и запасные части и подготовки технической документации на ремонт, допуская незначительные ошибки	процессов, происходящих в электрооборудовании при его работе; навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов; вопросами выбора и эксплуатации осветительных установок; навыками выбора и эксплуатации воздушных и кабельных ЛЭП; навыками выбора элементарных расчетов и испытаний электронных устройств; навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных устройств; навыками составления заявок на оборудование и запасные части и подготовки технической документации на ремонт на высоком уровне
	ПКС-2.3. Демонстрирует	Знать (32.3) конструктивное	Не знает конструктивного	Демонстрирует отдельные знания	Знает конструктивное исполнение воздушных	Знает конструктивное исполнение

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	исполнение воздушных линий, кабельных линий, силовых трансформаторов, электродвигателей, заземляющих устройств, осветительных установок, проводок	исполнения воздушных линий, кабельных линий, силовых трансформаторов, электродвигателей, заземляющих устройств, осветительных установок, проводок	конструктивного исполнения воздушных линий, кабельных линий, силовых трансформаторов, электродвигателей, заземляющих устройств, осветительных установок, проводок	линий, кабельных линий, силовых трансформаторов, электродвигателей, заземляющих устройств, осветительных установок, проводок, допуская незначительные ошибки	воздушных линий, кабельных линий, силовых трансформаторов, электродвигателей, заземляющих устройств, осветительных установок, проводок на высоком уровне
		Уметь (У2.3) ориентироваться в вопросах эксплуатации электротехнических установок	Не умеет грамотно, ориентироваться в вопросах эксплуатации электротехнических установок	Демонстрирует отдельные умения ориентироваться в вопросах эксплуатации электротехнических установок	Умеет грамотно ориентироваться в вопросах эксплуатации электротехнических установок, допуская незначительные ошибки	Умеет грамотно, ориентироваться в вопросах эксплуатации электротехнических установок на высоком уровне
		Владеть (В2.3) навыками ремонта электрооборудования	Не владеет навыками ремонта электрооборудования	Демонстрирует отдельные навыки ремонта электрооборудования	Демонстрирует навыки ремонта электрооборудования, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками ремонта электрооборудования, допуская незначительные ошибки на высоком уровне

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Электроэнергетические системы и сети

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	Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 360 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04321-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/413782">https://www.biblio-online.ru/bcode/413782</a> (дата обращения: 10.06.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Я. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 446 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00649-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/414071">https://www.biblio-online.ru/bcode/414071</a> (дата обращения: 10.06.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+
3	Папков, Б. В. Электроэнергетические системы и сети. Токи короткого замыкания : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Б. В. Папков, В. Ю. Вуколов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 353 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8148-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/414478">https://www.biblio-online.ru/bcode/414478</a> (дата обращения: 10.06.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+
4	Ананичева, С. С. Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи : учебное пособие для	Неограниченный доступ	30	100	+

вузов / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг ; под научной редакцией Е. Н. Котовой. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 177 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07672-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/423539">https://www.biblio-online.ru/bcode/423539</a> (дата обращения: 10.06.2019).				
---	--	--	--	--

И.о. заведующего кафедрой ЭЭ  Г.В. Иванов  
«10» июня 2019 г.

Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Электроэнергетические системы и сети»  
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 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.

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЭЭ, доцент, к.т.н.  Г.В. Иванов

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 «Проектирование и конструирование систем электроснабжения»

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	Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04321-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451023">https://urait.ru/bcode/451023</a> (дата обращения: 31.08.2020).	Неограниченный доступ	18	100	+
2	Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для вузов / В. Я. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 446 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00649-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451327">https://urait.ru/bcode/451327</a> (дата обращения: 31.08.2020).	Неограниченный доступ	18	100	+
3	Электроэнергетические системы и сети: модели развития : учебное пособие для вузов / С. С. Ананичева, П. Е. Мезенцев, А. Л. Мызин ; под научной редакцией П. И. Бартоломея. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07671-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/455365">https://urait.ru/bcode/455365</a> (дата обращения: 31.08.2020).	Неограниченный доступ	18	100	+
4	Ананичева, С. С. Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07672-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/455366">https://urait.ru/bcode/455366</a> (дата обращения: 31.08.2020).	Неограниченный доступ	18	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 учебной программе по дисциплине  
«Электроэнергетические системы и сети»  
на 2021-2022 учебный год

1. Дополнения и изменения в разделы рабочей программы учебной дисциплины не вносятся, так как содержание разделов дисциплины актуально в текущем учебном году.

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 Educon и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.).

Доцент, канд. тех. наук



А.В. Варганова

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

Протокол № 16 от «30» августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой



Е.С. Чижикова

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Электроэнергетические системы и сети  
на 2022-2023 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: Электроэнергетические системы и сети

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 указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Лькин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лькин. — 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	18	100	+
2	Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для вузов / В. Я. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 446 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00649-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490265">https://urait.ru/bcode/490265</a> .	ЭР	18	100	+
3	Ананичева, С. С. Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг ; под научной редакцией Е. Н. Котовой. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07672-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/494079">https://urait.ru/bcode/494079</a> .	ЭР	18	100	+
4	Электроэнергетические системы и сети: модели развития : учебное пособие для вузов / С. С. Ананичева, П. Е. Мезенцев, А. Л. Мызин ; под научной редакцией П. И. Бартоломея. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07671-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/494078">https://urait.ru/bcode/494078</a> .	ЭР	18	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

«30» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Электроэнергетические системы и сети  
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. Зав. кафедрой ЭЭ



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Электроэнергетические системы и сети  
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:

канд. техн. наук, доцент



А.В. Варганова

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

И.о. зав. кафедрой электроэнергетики



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«22» апреля 2024 г.