

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ТИУ
в г. Ноябрьске

С.П. Зайцева

05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:
направление подготовки:
направленность:
форма обучения:

Электроэнергетические системы и сети
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Электроснабжение
заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, к результатам освоения дисциплины «Электроэнергетические системы и сети».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Протокол № 9 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой _____  _____ А.В.Козлов

Рабочую программу разработал:

Аникин И.Ю., доцент кафедры ТТНК, к.п.н.



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование у обучаемых системы знаний и умений в области производства, преобразования и распределения электроэнергии, расчета и анализа режимов работы электроэнергетических систем и сетей.

Задачи дисциплины:

- создание у обучающихся основ достаточно широкой теоретической подготовки в области электротехники, позволяющей будущим бакалаврам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использование знаний в тех областях техники, в которых они специализируются;
- изучить параметры элементов и схем электроэнергетических систем и сетей;
- формирование у обучающихся знаний в области теории и практики производства и преобразования электроэнергии;
- дать обучающимся основные знания об основах расчета установившихся режимов электроэнергетических систем и сетей;
- закрепление, обобщение, углубление и расширение знаний, полученных при изучении базовых дисциплин, приобретение новых компетенций;
- ознакомление обучающихся с современными достижениями в области энергетики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.05 Электроэнергетические системы и сети относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- законов математики и физики;
- теоретических основ электротехники;
- структуры электроэнергетических систем;

умение:

- применять основные законы естественнонаучных дисциплин в процессе изучения и практического освоения дисциплины;
- осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях, собирать, обрабатывать и интерпретировать полученную информацию;

владение:

- навыками расчета и выбора электрооборудования;
- навыками работы с использованием стандартных программных средств.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники».

Знания по дисциплине необходимы студентам для изучения дисциплин: «Общая энергетика»; «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Электроснабжение»; «Проектирование и конструирование систем электроснабжения»; «Переходные процессы»; «Режим работы 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 индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата 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>	Знать (З1): методы сбора и анализ данных для проектирования, основы конкурентноспособности
		Уметь (У1): собирать и анализировать данные для проектирования, составлять конкурентноспособные варианты технических решений
		Владеть (В1): методами сбора и анализ данных для проектирования, составления конкурентноспособных вариантов технических решений
	<p>ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p>	Знать (З2): сущность обоснования выбора целесообразного решения
		Уметь (У2): обосновать выбор целесообразного решения
		Владеть (В2): процессом обоснования выбора целесообразного решения
<p>ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>ПКС-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	Знать (З3): методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства
		Уметь (У3): применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства
		Владеть (В3): методами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства
	<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>	Знать (З4): методику организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства
		Уметь (У4): организовать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства
		Владеть (В4): навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, **144** часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия			
Заочная	3/5	8	4	6	117	9	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО) не реализуется;
- очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется;
- заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Контроль.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Лаб	Пр.					
1	1	Основные понятия и определения.	2	-	2	20		24	ПКС-1.1.	Тестирование
2	2	Режимы работы электроэнергетической системы (ЭЭС)	3	4	2	42		49	ПКС-1.2. ПКС-2.1.	Типовой расчет, лабораторная работа
3	3	Основы построения схем системы. Баланс мощностей	3	-	2	38		45	ПКС-1.1. ПКС-1.2. ПКС-2.2	Типовой расчет, лабораторная работа
4	Экзамен (письменный)					17	9	26	ПКС-1.1. ПКС-1.2. ПКС-2.1. ПКС-2.2	Вопросы к экзамену, комплект тестов
Итого:			8	4	6	117	9	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Основные понятия и определения

Тема 1. Структура электроэнергетических систем (ЭЭС).

Основные понятия и определения. Исторический обзор развития электроэнергетических сетей в России, современное состояние и перспективы дальнейшего развития. Преимущества объединенных электроэнергетических систем. Структура ЭЭС. Основные требования, предъявляемые к энергосистемам, как основным источникам питания потребителей электрической энергией. Напряжения элементов электрической сети. Назначение и виды электростанций. Режимы нейтралей электрических сетей различных номинальных напряжений. Производство электрической энергии на электростанциях. 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. Потребители электрической энергии.

Тема 2. Схемы замещения элементов ЭЭС.

Схемы замещения элементов электроэнергетических систем и электрических сетей, их параметры. Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий и их параметры. Построение схемы замещения электрической сети. 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). Характеристика и расчёт параметров схем замещения воздушных и кабельных. Параметры и схемы замещения трансформаторов. Представление электрических нагрузок (ЭН) в схемах замещения ЭС. Понятие комплексной нагрузки. Характеристики графиков нагрузки. Статические характеристики нагрузок потребителей. Задание нагрузок при расчетах режимов электрических сетей

Раздел 2. Режимы работы электроэнергетической системы ЭЭС

Тема 3. Параметры режимов работы электроэнергетических сетей различной конфигурации.

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 режимов работы линии с помощью векторных диаграмм. 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. Параметры режимов. Четыре возможных случая постановки задачи расчета режима (по данным работы электрических сетей различной конфигурации начала, по данным конца передачи, итерационным методом «в 2 этапа»). Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ. Расчет режимов сетей напряжением до 35 кВ. Расчет магистральных и разветвленных сетей. Совместный расчет сетей двух номинальных напряжений. Расчет электрических сетей с учетом статических характеристик нагрузок. Метод систематизированного подбора. Расчет ре-

жимов замкнутых сетей. Понятие точки потокораздела. Особенности послеаварийных режимов. Особенности расчета режимов. Расчет режимов работы электрических сетей с двумя источниками питания.

Тема 4. Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе.

Основы регулирования величины напряжения. Способы и технические средства регулирования величины напряжения. Методы и средства централизованного и местного регулирования напряжения. Условия существования диапазона централизованного регулирования напряжения. Достоинства и недостатки этого способа. Необходимость местного регулирования напряжения. Средства регулирования напряжения. Трансформаторы и автотрансформаторы с регулированием коэффициента трансформации под нагрузкой. Выбор рациональных регулировочных ответвлений на трансформаторах с РПН. Особенности выбора ответвлений на автотрансформаторах. Трансформаторы и автотрансформаторы с РПН и ПБВ, вольтодобавочные трансформаторы, линейные регуляторы. Компенсирующие устройства, шунтирующие реакторы, батареи статических конденсаторов и синхронные компенсаторы. Устройства, регулирующие напряжение в электрических сетях. Особенности регулирования величины напряжения в системообразующих сетях и в сетях низших напряжений. Основы регулирования частоты напряжения. Допустимые отклонения частоты напряжения. Регулировочные характеристики генераторов, методы регулирования частоты напряжения.

Раздел 3. Основы построения схем системы. Баланс мощностей.

Тема 5. Основы построения схем системы передачи и распределения электрической энергии.

Классификация потребителей по требуемой надёжности электроснабжения. Принципиальные схемы разомкнутых и замкнутых сетей. Области применения. Способы присоединения тупиковых, транзитных и узловых подстанций к электрической сети. Типовые схемы распределительных систем. Электрические сети. Электрические подстанции. Виды и структура. Воздушные линии электропередач (ВЛЭП). Кабельные линии электропередачи (КЛЭП).

Тема 6. 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. Компенсирующие устройства, шунтирующие реакторы, батареи статических конденсаторов и синхронные компенсаторы. Выбор мощности компенсирующих устройств из условия допустимых уровней напряжения. Основные сведения о характере потерь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей. Виды потерь мощности. Виды потерь электроэнергии. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использованием времени максимальных потерь. Методы энергосбережения в электроэнергетических системах и сетях. Технологические, технические мероприятия и средства по снижению потерь мощности и электроэнергии.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ЗФО	
1	1	1	Структура электроэнергетических систем (ЭЭС)
2	1	1	Схемы замещения элементов ЭЭС
3	2	2	Параметры режимов работы электроэнергетических сетей

			различной конфигурации
4	2	1	Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе
5	3	1	Основы построения схем системы передачи и распределения электрической энергии
6	3	2	Балансы мощностей в электроэнергетической системе
Итого:		8	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторных работ
		ЗФО	
1	2	4	Исследование устойчивости сложной системы электроснабжения
Итого:		4	

Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ЗФО	
1	1	2	Тестирование
2	2	2	Расчет параметров электрических сетей
3	3	2	Расчет баланса мощностей сети
Итого:		6	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ЗФО		
1	1	20	1. Структура электроэнергетических систем (ЭЭС). 2. Схемы замещения элементов ЭЭС	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию
2	2	40	3. Параметры режимов работы электроэнергетических сетей различной конфигурации. 4. Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе	Изучение теоретического материала, выполнение разделов контрольной работы, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию
3	3	40	5. Основы построения схем системы передачи и распределения электри-	Изучение теоретического материала, выполнение разделов контрольной работы, подготовка к ла-

			ческой энергии. 6. Балансы мощностей в электроэнергетической системе	бораторной работе, подготовка к практическому занятию
4	1-3	17	Экзамену	Работа с тестами, изучение вопросов к экзамену

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- индивидуальная работа (практические занятия);
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа) (лабораторные работы)..

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Тематика контрольных работ

Предусмотрено выполнение одной контрольной работы на тему: «Расчет режима работы электрической сети».

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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 заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Кол-во баллов
1	Тестирование	0 - 10
2	Выполнение двух расчетных заданий	0 - 20
3	Выполнение двух лабораторных работ	0 - 40
4	Выполнение контрольной работы	0 - 30
5	Итого	0 - 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:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;

- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Educon.

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

- MS Office;
- Autocad 2016;
- Windows.

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/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (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 практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения типовых расчетов изложены в следующих методических указаниях:

Методические указания для практических занятий по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети» для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» /. – Ноябрьск: ТИУ филиал г. Ноябрьск, 2019. – 20 с.

11.2. Методические указания по подготовке к лабораторным работам.

При подготовке к лабораторному практикуму обучающиеся изучают, меры безопасности при выполнении работ, порядок и методику выполнения работ. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к работам обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

Задания на выполнение и порядок выполнения работ изложены в следующих методических указаниях:

Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети» для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» /. – Ноябрьск: ТИУ филиал г. Ноябрьск, 2019. – 20 с.

11.3. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты, подготовиться к выполнению экспериментов (исследований) и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Методические указания по изучению дисциплины «Электроэнергетические системы и сети» для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
/. – Ноябрьск: ТИУ филиал г. Ноябрьск, 2019. – 18 с.

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 (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
<p>ПКС-1</p> <p>Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов</p>	<p>ПКС-1.1.</p> <p>Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p>	<p>Знать (З1): методы сбора и анализ данных для проектирования, основы конкурентоспособности</p>	<p>Не знает методы сбора и анализ данных для проектирования, основы конкурентоспособности</p>	<p>Слабо знает методы сбора и анализ данных для проектирования, основы конкурентоспособности</p>	<p>Знает методы сбора и анализ данных для проектирования, основы конкурентоспособности, но испытывает затруднения в использовании последних</p>	<p>Знает методы сбора и анализ данных для проектирования, основы конкурентоспособности</p>
		<p>Уметь (У1): собирать и анализировать данные для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений</p>	<p>Не умеет собирать и анализировать данные для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений</p>	<p>Испытывает сильные затруднения при сборе и анализе данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений</p>	<p>Умеет собирать и анализировать данные для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений, но испытывает незначительные затруднения</p>	<p>Умеет собирать и анализировать данные для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений</p>
		<p>Владеть (В1): методами сбора и анализ данных для проектирования, составления конкурентоспособных вариантов технических решений</p>	<p>Не владеет методами сбора и анализ данных для проектирования, составления конкурентоспособных вариантов технических решений</p>	<p>Слабо владеет методами сбора и анализ данных для проектирования, составления конкурентоспособных вариантов технических решений</p>	<p>Хорошо методами сбора и анализ данных для проектирования, составления конкурентоспособных вариантов технических решений</p>	<p>В совершенстве владеет методами сбора и анализ данных для проектирования, составления конкурентоспособных вариантов технических решений</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	Знать (З2): сущность обоснования выбора целесообразного решения	Не знает сущность обоснования выбора целесообразного решения	Частично знает сущность обоснования выбора целесообразного решения	Хорошо знает сущность обоснования выбора целесообразного решения	Уверенно знает сущность обоснования выбора целесообразного решения
		Уметь (У2): обосновать выбор целесообразного решения	Не умеет обосновать выбор целесообразного решения	С трудом умеет обосновать выбор целесообразного решения	Умеет обосновать выбор целесообразного решения, но испытывает небольшие затруднения при этом	Умеет обосновать выбор целесообразного решения
		Владеть (В2): процессом обоснования выбора целесообразного решения	Не владеет процессом обоснования выбора целесообразного решения	Слабо владеет процессом обоснования выбора целесообразного решения	Достаточно хорошо владеет процессом обоснования выбора целесообразного решения	Уверенно владеет процессом обоснования выбора целесообразного решения
ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	ПКС-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	Знать (З3): методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Не знает методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Частично знает методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Хорошо знает методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Знает и применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства
		Уметь (У3): применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Не умеет применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	С трудом умеет применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Умеет выбирать приемы применения методов и технических средств испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, но испытывает небольшие затруднения при этом	Умеет применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть (В3): методами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Не владеет методами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Слабо владеет методами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Достаточно хорошо владеет методами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Уверенно владеет методами и техническими средствами испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства
	ПКС-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	Знать (З4): методику организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Не знает методику организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Частично знает методику организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Хорошо знает методику организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Знает и применяет методику организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства
		Уметь (У4): организовать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Не умеет организовать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	С трудом умеет организовать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Умеет организовать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, но испытывает небольшие затруднения при этом	Умеет организовать техническое обслуживание и ремонт электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть (В4): навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Не владеет навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Слабо владеет навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Достаточно хорошо владеет навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства	Уверенно владеет навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) 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, 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, 2019. — 360 с. //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/book/ . - Текст : непосредственный.	Электр. ресурс	30	100	+
2	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, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 177 с. //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/book/ . - Текст : непосредственный.	Электр. ресурс	30	100	+
3	Сопов В. И. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 400 с. //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/book/ . - Текст : непосредственный.	Электр. ресурс	30	100	+

Заведующий кафедрой



А.В. Козлов

15 мая 2019 г.