Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 23.10.2023 09:35:14
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc5155d5c573885fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 23 июня 2020 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ
и.о. директора филиала
_____ Н. В. Пшенисное
09 июля 2020 г.

Автоматизация системы электроснабжения

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация «Электроснабжение железных дорог»

Форма обучения: очная

Нижний Новгород 2020

Программу составил: Куров Д.А.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, специализация «Электроснабжение железных дорог» утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 217.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Общеобразовательные и профессиональные дисциплины»

Протокол от «18» апреля 2020 г. № 8

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц. _____ С.М. Корсаков
подпись

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения учебной дисциплины является освоение теоретических основ автоматики и телемеханики, принципов построения автоматизированных систем управления устройствами электроснабжения железных дорог, технических требований к аппаратуре и системам управления; изучение структуры автоматизированной системы управления устройствами электроснабжения

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Индикатор	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПКС-3. Способность вести оперативное управление работой устройств электроснабжения для бесперебойного электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей железнодорожного транспорта.	
ПКС-3.1. Знание принципов работы автоматизированных систем по техническому обслуживанию и текущему ремонту устройств электроснабжения	**Знать:** - структуру построения автоматизированных систем управления; -основные характеристики систем автоматизированного управления ус-тройствами электроснабжения и объектов управления; -теоретические основы автоматизированного управления, устройства системной и технологической автоматики с учетом технических требований к аппаратуре и системам управления.
	Уметь: - разрабатывать технические требования к аппаратуре и системам автоматизированного управления; -рационально выбирать и использовать технические средства АСУ электроснабжения; -составлять алгоритм функционирования устройств телемеханики.
	Владеть: -методикой построения и проектирования систем автоматизированного управления объектами электроснабжения; -методикой кодирования и передачи информации в рамках дистанции электроснабжения; - методами организации работ по эксплуатации систем автоматизированного управления объектами электроснабжения;
ПКС-6. Способность обеспечивать техническое обслуживание и ремонт оборудования автоматизированных систем технологического управления (далее - АСТУ) электрических сетей и системы электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей железнодорожного	

транспорта.	
ПКС-6.1. Знает устройство и принципы работы оборудования автоматизированных систем управления;	**Знать:** - теоретические основы автоматизации и управления, эксплуатационно-технические требования предъявляемые к устройствам телемеханики; - классификацию и схемы автоматизированных систем и автоматических устройств управления устройствами системы электроснабжения; - уровни управления, цели и задачи управления;
	Уметь: - разрабатывать технические требования к аппаратуре и системам автоматизированного управления; -рационально выбирать и использовать технические средства АСУ электроснабжения; -оценивать технико-экономическую эффективность автоматизированных систем управления;
	Владеть: -основами автоматики телемеханики, методами составления функциональных и принципиальных схем; -методами постановки задачи для систем управления, основами программирования АСУ; - методикой проектирования структуры автоматизированной системы диспетчерского управления объектами электроснабжения в зависимости от уровня, целей и задач управления с учетом эксплуатационно-технических требований;
ПКС-6.2. Способен проводить техническое обслуживание и ремонт оборудования АСТУ электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей железнодорожного транспорта	**Знать:** -основные элементы устройств автоматики и их применение; - принципы построения и функционирования систем автоматизированного управления устройствами электроснабжения; - схемы и устройства автоматики контактной сети и тяговых подстанций;
	Уметь: - читать принципиальные и функциональные схемы блоков и модулей автоматизированных систем управления; - составлять алгоритм функционирования устройств автоматизированных систем управления; - разрабатывать технологическую документации по производству и ремонту систем автоматизации и управления;
	Владеть: - методикой ремонта и обслуживания систем управления, телесигнализации и телеметрии объектов электроснабжения;

	- методами облуживания автоматизированных систем учета электроэнергии; - методами организации работ по ремонту и техническому обслуживанию систем автоматизированного управления объектами электроснабжения;

2.Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Автоматизация системы электроснабжения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.07	Автоматизация системы электроснабжения	ПКС-3, ПКС-6
Предшествующие дисциплины		
Дисциплины осваиваемые параллельно		
Последующие дисциплины		
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ПКС-3, ПКС-6

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделяемых на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1.Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы(семестр)	
		4(8)	5(9)
Общая трудоемкость дисциплины: - часов - зачетных единиц	288 8	180 5	108 3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	104,1	65,75	38,35
из нее: аудиторные занятия, всего	104,1	65,75	38,35
в т.ч. лекции	50	32	18
практические занятия	16	16	
лабораторные работы	34	16	18
КА	1,75	1,75	
КЭ	2,4		2,4
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	33,65		33,65
Самостоятельная работа (всего), часов	150,25	114,25	36
в т.ч. на выполнение:			
контрольной работы			

курсовой работы	36	36	
Виды промежуточного контроля	За, Экз	За	Экз
Текущий контроль (вид, количество)	КР (1)	КР (1)	

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Темы и краткое содержание курса

Раздел 1. Основные принципы управления

Актуальность и задачи дисциплины. Обзор истории Развития автоматики, телемеханики. Виды управления. Принципы и автоматизация управления. Система электроснабжения СЭЛ как сложный объект управления. Цели и задачи управления СЭЛ. Структура автоматизированной системы управления устройствами электроснабжения и функциональное назначение ее подсистем. Понятие и виды систем управления. Принципы действия и задачи систем управления.

Раздел 2. Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте

Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) ее роль в диспетчерско-технологическом управлении дистанцией электроснабжения. Виды и уровни управления электроэнергетическим оборудованием в диспетчерско-технологическом управлении устройствами дистанции электроснабжения. Автоматизированные рабочие места. АРМ энергодиспетчера. Основные функции и задачи системы управления электроснабжением. Совершенствование системы автоматизированного управления устройствами электроснабжения. Экспертные системы.

Раздел 3. Телемеханизация систем электроснабжения.

Принципы кодирования команды. Типы подсистем телеуправления. Приемный и передающий комплекты телеуправления. Телесигнализация. Функциональные и принципиальные схемы блоков систем телемеханики. Элементная база систем телемеханики.

Раздел 4. Автоматизация электроснабжения тяговой сети переменного тока

Автоматизированные системы управления тяговой сети. Аварийные отключения тяговой сети. АПВ питающих линий тяговой сети. Защита питающих линий тяговой сети. Аппаратура защит и контроля тяговой сети. Автоматизация электроснабжения тяговой сети с различными схемами постов секционирования. Автоматизация электроснабжения тяговой сети крупных станций.

Раздел 5. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии

Автоматизированные информационно-измерительные системы учета электроэнергии тяговой подстанции. Типовые технические требования к средствам автоматизации контроля и учета электроэнергии на ж/д транспорте. Метрологическое обеспечение информационного измерительного комплекса.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СРС
		ЛК	ПЗ	ЛР	
4 курс					
8семестр					
Раздел 1. Основные принципы управления	58	10	8		40
Раздел 2. Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте	52,25	10		8	34,25
Раздел 3. Телемеханизация систем электроснабжения.	68	12	8	8	40
КА	1,75				
КЭ					
Контроль					
Итого по 4 курсу	**180**	**32**	**16**	**16**	**114,25**
5 курс					
9 семестр					
Раздел 4. Автоматизация электроснабжения тяговой сети пере-менного тока	34	9		9	16
Раздел 5. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии	38	9		9	20
КА					
КЭ	2,4				
Контроль	33,65				
Итого по 5 курсу	**108**	**18**		**18**	**36**
Всего:	**288**	**50**	**16**	**34**	**152**

4.3.1 Тематика лабораторных работ

Тема практического занятия	Количество часов
4 курс	
8 семестр	
Программирование уставок защит	8
Интерфейс и программирование комплекса ИнТер-27,5-ФКС. Изучение интерфейса комплекта ЗАЩИТЫ ФИДЕРА АСУ ЦЗА ФКС	8

Программное задание уставок	
Всего по 4 курсу	16
5 курс	
9 семестр	
Изучение автоматизированной информационной измерительной системы учета электрической энергии. Интерфейс программы «afview» и основы работы с ней	8
Изучение интерфейса измерительно-информационного управляющего микропроцессорного комплекса	10
«ЧЕРНЫЙ ЯЩИК-2000»	
Всего по 5 курсу	18
Итого за два курса	**34**

4.3.1 Тематика практических работ

Тема практического занятия	Количество часов
4 курс	
8 семестр	
АПВ линии с автоматическим возвратом	4
АВР линий	4
Изучение работы приемного полукомплекта телеуправления	4
Изучение работы приемного полукомплекта телеуправления	4
Всего за 4 курс	16
Итого за 4 курс	**16**

4.4.1 Тематика курсовой работы

8 семестр: Тема: «Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте. Телемеханизация систем электроснабжения. Проектирование устройства телемеханики»

4.4.2 Тематика контрольной работы

Учебным планам не предусмотрены

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1.Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Вид самостоятельной работы
4 курс		
8 семестр		
Раздел 1. Основные принципы управления	40	работа с литературой, подготовка к текущей и промежуточной аттеста-

		ции. Выполнение практических работ.
Раздел 2. Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте	34,25	Выполнение курсовой работы, работа с литературой, подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Выполнение лабораторных работ.
Раздел 3. Телемеханизация систем электроснабжения.	40	Выполнение курсовой работы, работа с литературой, подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Выполнение практических работ.
Всего за 4 курс	114,25	
5 курс		
9 семестр		
Раздел 4. Автоматизация электроснабжения тяговой сети переменного тока	16	Работа с литературой, подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Выполнение лабораторных работ.
Раздел 5. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии	20	Работа с литературой, подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Выполнение лабораторных работ.
Всего за 5 курс	36	
Итого за два курса	**152**	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указанием места их нахождения:

- учебная литература – библиотека филиала;
- методические рекомендации по выполнению контрольной работы;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала – сайт филиала.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Вид оценочных средств	Количество	Курс
Текущий контроль		
Курсовая работа	1	4(8)
Промежуточный контроль		
Зачет	1	4(8)
Экзамен	1	5(9)

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Сапожников В.В.	Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеха-	Москва : ГОУ УМЦ по обра-	60

		ники: учебник	зованию на ж.д. транспорте. – 2008.- 394 с.	
Л1.2	Сапожников В.В.	Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: учебник	Москва : УМЦ ЖДТ, 2008. - 394 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59179	[Электронный ресурс]
7.1.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Сапожников В.В.	Теоретические основы автоматики и телемеханики: учебник	Москва : Маршрут.- 2006.- 247с.	26
Л2.2	Сухопрудский Н.Д.	Система телемеханики «Лисна» для электрифицированных железных дорог.	Москва : Транспорт, 1979	44
Л2.3	Дмитриевский Т.В.	Автоматика и телемеханика электроснабжающих устройств.	Москва : Транспорт, 1982.	32
Л2.4	Герман Л.А. Субханвердиев К.С. Герман В.А.	Автоматизация электроснабжения тяговой сети: учебное пособие	Н.Новгород : СамГУПС, 2019-234с	51

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1.Официальный сайт Филиала СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
https://www.samgups.ru/sveden/struct/struktura_universiteta/filialy/vpo/nnov/
Moodle — бесплатная система электронного обучения.
2. Электронная библиотечная система ibooks.ru (Айбукс-ру) - http://ibooks.ru
3. Электронная библиотечная система Академия - http://www.academia-moscow.ru
3. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
4. *https://gosan.ru/taxonomy/term/9* - Официальный сайт производственного объединения ГОСАН.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные, лабораторные занятия, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, выполнить контрольную работу, сдать зачет.

Указания для освоения теоретического и практического материала

1. Обязательное посещение лекционных и лабораторных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.

3. При подготовке к лабораторным работам по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.

4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, использовать рекомендованные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет», а также использование библиотеки филиала для самостоятельной работы.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций: Microsoft Office 2003 и выше.

Программное обеспечение измерительно-информационного управляющего микропроцессорного комплекса "ЧЕРНЫЙ ЯЩИК-2000": **bb_setup.zip** Инсталлятор программного обеспечения комплекса «Черный ящик».

Программное обеспечение комплектов интеллектуальных защит ЦЗА, ИнТер.

Профессиональные базы данных, используемые для изучения дисциплины (свободный доступ)

1. Портал интеллектуального центра – научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=498&Itemid=568&lang=ru
2. Базы данных Национального совета по оценочной деятельности – http://www.ncva.ru
3. Справочная правовая система «Консультант Плюс»

11. Описание материально - технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Аудитория для проведения занятий лекционного типа - типа Кабинет «Электроснабжение железных дорог» (аудитория № 405), г. Н. Новгород. пл. Комсомольская. д. 3 соответствует требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Оснащена необходимым оборудованием, обеспечивающим проведение предусмотренного учебным планом лекционных занятий по дисциплине. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам.

Специализированная мебель: столы ученические - 19 шт., стулья ученические –35 шт., доска настенная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., плакаты, проектор, экран (переносные)

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: (переносной экран, переносной проектор, ноутбук)

Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций

Специализированная мебель: столы ученические - 19 шт., стулья ученические –35 шт., доска настенная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., плакаты, проектор, экран (переносные)

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Лаборатория Релейная защита (аудитория № 502), г. Н. Новгород. пл. Комсомольская. д. 3.

Специализированная мебель: столы ученические - 7 шт., стулья ученические –17 шт., доска настенная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт. осциллограф С1-74, вольтметр Э 378, плакаты – 5 шт.

- набор регулирующей аппаратуры (в составе ЛАТР – 2 шт., реостаты – 5 шт.)
- лабораторный стенд «Дифференцированная защита трехобмоточного трансформатора ДЗТ-11» (1 шт.)
- лабораторный стенд «Релейная защита с разными видами защит» (1 шт.)
- лабораторный стенд «Интеллектуальный терминал ЦЗА-21,5 ФСК с вакуумным выключателем» (1 шт.)
- блок релейной защиты фидероконтактной сети переменного тока (1 шт.)
- прибор измерительный К 505 (1 шт.).

Приложение к рабочей программе

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

1.1. Перечень компетенций

ПКС-3: Способность вести оперативное управление работой устройств электроснабжения для бесперебойного электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей железнодорожного транспорта.

Индикатор ПКС-3.1. Знание принципов работы автоматизированных систем по техническому обслуживанию и текущему ремонту устройств электроснабжения

ПКС-6: Способность обеспечивать техническое обслуживание и ремонт оборудования автоматизированных систем технологического управления (далее - АСТУ) электрических сетей и системы электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей железнодорожного транспорта

Индикатор ПКС-6.1. Знает устройство и принципы работы оборудования автоматизированных систем управления

Индикатор ПКС-6.2. Способен проводить техническое обслуживание и ремонт оборудования АСТУ электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей железнодорожного транспорта

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе Компетенций, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой, практические занятия, лабораторные работы	ПКС-3,(ПКС-3.1) ПКС-6 (ПКС-6.1, ПКС-6.2)
Этап 2. Формирование умений	Практические занятия, лабораторные работы.	ПКС-3,(ПКС-3.1) ПКС-6 (ПКС-6.1, ПКС-6.2)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	**Курс 4.** Выполнение курсовой работы. **Курс 5.** Выполнение контрольной работы, тестирование.	ПКС-3,(ПКС-3.1) ПКС-6 (ПКС-6.1, ПКС-6.2)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	**Курс 4.** Защита курсовой работы, зачет. **Курс 5.** Защита контрольной работы. Экзамен	ПКС-3,(ПКС-3.1) ПКС-6 (ПКС-6.1, ПКС-6.2)

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ПКС-3, (ПКС-3.1) ПКС-6 (ПКС-6.1, ПКС-6.2)	-посещение лекционных и практических занятий; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии;	-наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; -активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов;	участие в дискуссии
Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ПКС-3, (ПКС-3.1) ПКС-6 (ПКС-6.1, ПКС-6.2)	-выполнение практических задач.	-успешное самостоятельное выполнение тренировочных тестов в отведенное время с результатом выше пороговых значений (мин. 75% правильных ответов)	решение практических задач
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ПКС-3, (ПКС-3.1) ПКС-6 (ПКС-6.1, ПКС-6.2)	-выполнение тестовых заданий; -наличие правильно выполненной курсовой;	-успешное выполнение тестов (60% правильных ответов);	курсовая, работа, тестирование,
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ПКС-3, (ПКС-3.1) ПКС-6 (ПКС-6.1, ПКС-6.2)	-успешная защита курсовой работы; -зачет; -экзамен	- ответы на все вопросы по курсовой работе; - ответы на вопросы зачетногобилета и на дополнительные вопросы	устный ответ

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатор	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ПКС-3 (ПКС-3.1)	**Знать:** - структуру построения автоматизированных систем управления. **Уметь:** - разрабатывать технические требования к аппаратуре и системам автоматизированного	**Знать:** -основные характеристики систем автоматизированного управления устройствами электроснабжения и объектов управления. **Уметь:** -рационально выби-	**Знать:** -теоретические основы автоматизированного управления, устройства системной и технологической автоматики с учетом технических требований к аппаратуре и

	управления. **Владеть:** -методикой построения и проектирования систем автоматизированного управления объектами электроснабжения.	рать и использовать технические средства АСУ электроснабжения. **Владеть:** -методикой кодирования и передачи информации в рамках дистанции электроснабжения.	системам управления. **Уметь:** -составлять алгоритм функционирования устройств телемеханики. **Владеть:** - методами организации работ по эксплуатации систем автоматизированного управления объектами электроснабжения.
ПКС-6 (ПКС-6.1)	**Знать:** - теоретические основы автоматизации и управления, эксплуатационно-технические требования предъявляемые к устройствам телемеханики. **Уметь:** - разрабатывать технические требования к аппаратуре и системам автоматизированного управления. **Владеть:** -основами автоматики телемеханики, методами составления функциональных и принципиальных схем.	**Знать:** - классификацию и схемы автоматизированных систем и автоматических устройств управления устройствами системы электроснабжения. **Уметь:** -рационально выбирать и использовать технические средства АСУ электроснабжения. **Владеть:** -методами постановки задачи для систем управления, основами программирования АСУ.	**Знать:** - уровни управления, цели и задачи управления. **Уметь:** -оценивать технико-экономическую эффективность автоматизированных систем управления. **Владеть:** - методикой проектирования структуры автоматизированной системы диспетчерского управления объектами электроснабжения в зависимости от уровня, целей и задач управления с учетом эксплуатационно-технических требований.
ПКС-6 (ПКС-6.2)	**Знать:** -основные элементы устройств автоматики и их применение. **Уметь:** - читать принципиальные и функциональные схемы блоков и модулей автоматизированных систем управления. **Владеть:** -методикой ремонта и обслуживания систем управления, телесигна-	**Знать:** - принципы построения и функционирования систем автоматизированного управления устройствами электроснабжения. **Уметь:** - составлять алгоритм функционирования устройств автоматизированных систем управления. **Владеть:** -методами облужива-	**Знать:** - схемы и устройства автоматики контактной сети и тяговых подстанций **Уметь:** -разрабатывать технологическую документации по производству и ремонту систем автоматизации и управления **Владеть:** -методами организации работ по ремонту

	лизации и телеметрии объектов электроснабжения.	ния автоматизированных систем учета электроэнергии.	и техническому обслуживанию систем автоматизированного управления объектами электроснабжения.

2.3 Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка **«отлично»**	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на высоком уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы билета без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.
оценка **«хорошо»**	- Один индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне, а другие индикаторы достижений компетенций сформированы на среднем уровне; - все индикаторы достижений компетенции сформированы на среднем уровне, но студент аргументированно отвечает на все дополнительные вопросы; - один индикатор достижений компетенции сформирован на среднем уровне, а другие на базовом уровне, но студент уверенно отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности.
оценка **«удовлетворительно»**	- Все индикаторы достижений компетенции сформированы на базовом уровне; - один индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне, другие на среднем уровне, но студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы.

	Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но проблемы не носят принципиального характера. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.
оценка **«неудовлетворительно»**	Индикаторы достижений компетенций сформированы на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично. Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикаторов достижения компетенции.

б) Шкала оценивания зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне не ниже базового и студент отвечает на дополнительные вопросы. - прочно усвоил предусмотренной программой материал; - правильно, аргументировано ответил на все вопросы. - показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов - без ошибок выполнил практическое задание.
Незачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

г) Шкала оценивания курсовой работы:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка **«отлично»**	Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Хорошо ориентируется в методиках расчета технических систем и направлениях исследования. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы работе без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы. Работа выполнена без ошибок.
оценка **«хорошо»**	Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений ком-

	петенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками; имеются неточности в формулировании понятий. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности. В работе имеются незначительные ошибки.
оценка **«удовлетворительно»**	Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы. В работе имеются ошибки.
оценка **«неудовлетворительно»**	Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикаторов достижений компетенции

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ПКС-3, (ПКС-3.1) ПКС-6 (ПКС-6.1, ПКС-6.2)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- дискуссия: вопросы для обсуждения (методические рекомендации для проведения практических занятий)
	Этап 2. Формирование умений	- лабораторная работа
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- курсовая работа
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- вопросы к зачету, экзамену (приложение 1)

4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Экзамен

Экзамен проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Экзамен проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 30 мин.

Зачет

Зачет проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении зачета учитывается уровень

приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Курсовые работы

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. После проверки курсовая работа возвращается студентам для подготовки ее защите.

Защита курсовой работы проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к зачету. При защите курсовой работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике курсовой работы.

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по теме, отведенной на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины). При ответе на вопросы студентам необходимо определить схему дальнейшего решения поставленной задачи. Также при ответе на вопросы необходимо провести анализ напряженно-деформируемого состояния конструкции.

Лабораторная работа

Проведение лабораторных работ позволяет студентам углубить и закрепить теоретические знания, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Включает подготовку необходимых для опыта (эксперимента) приборов, оборудования, составление схемы-плана опыта, его проведение и описание. Учащиеся приобретают умения и навыки, необходимые им в последующей профессиональной деятельности и способствуют формированию причинно-следственных связей законов физики и исследуемых явлений.

Практические занятия

Проведение практических занятий позволяет студентам углубить и закрепить теоретические знания, развития навыков самостоятельного решения практических задач. Учащиеся приобретают умения и навыки, необходимые им в последующей профессиональной деятельности и способствуют формированию причинно-следственных связей законов и исследуемых явлений.

Приложение 1.

Вопросы к экзамену.

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Понятие АПВ.
2. Понятие АВР.
3. Понятие АЧР.
4. Элементы автоматики систем электроснабжения.
5. Назначение и виды устройств телемеханики.
6. Принципы управления подстанциями.
7. Современные устройства телемеханики, используемые в системах электроснабжения.
8. Назначение АСУ системой электроснабжения.
9. Средства и структура АСУ Э.
10. Понятие АСКУЭ.
11. Каналы связи.
12. Элементы управления системой электроснабжения.
13. Методы регулирования напряжения.
14. Классификация АПВ.
15. Виды АПВ на контактной сети.
16. БАПВ и его назначение.
17. Категории АЧР.
18. Режимы работы системы электроснабжения.
19. Категории управления энергосистемой.
20. Причины возникновения отклонения напряжения сети.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

21. Автоматическое регулирование напряжения в промышленных электрических сетях.
22. АПВ линий.
23. АПВ сборных шин.
24. АВР резервной линии.
25. Автоматическое включение резервного трансформатора.
26. Отклонения напряжения и его влияние на работу ЭП.
27. Методы регулирования напряжения.
28. Принципы построения и структура АСУЭ.
29. АВР резервного трансформатора.
30. Автоматическое повторное включение трансформаторов
31. АВР на ВЛ СЦБ.
32. Принципы кодирования командной серии телемеханики.
33. Основные элементы системы телемеханики.
34. Приемное устройство телемеханики. Блок-схема.
35. Передающее устройство телемеханики. Блок-схема
36. Способы отображения информации в АРМ энергодиспетчера.

37. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных батарей.

38. Автоматическая компенсация емкостных токов однофазного замыкания на землю

39. Регистрация аварийных процессов в электрических сетях.

40. Регистрация аварийных процессов в контактной сети.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

41. Принципы построения АСУ Э.

42. Автоматические устройства управления режимами работы трансформаторов

43. Программное обеспечение комплекса защит ИнТер.

44. Программное обеспечение комплекса защит ЦЗА.

45. Средства вычислительной техники, используемые в АСУЭ.

46. Согласование действия устройств АВР, АПВ, АЧР

47. Экономическая эффективность внедрения АСУЭ.

48. Построение систем АСКУЭ.

49. Программное обеспечение АСКУЭ.

50. Перечень задач АРМ ЭЧЦ и их реализация.

51. Заявка на производство работ в АРМ ЭЧЦ.

52. Структура программы АРМ энергодиспетчера.

53. Циркулярный приказ в АРМ ЭЧЦ.

54. Экспертные системы АРМ.

55. Требования к экспертным системам АРМ.

56. Структура АСКУЭ железнодорожного узла.

57. Требования к обслуживанию АСКУЭ железнодорожного узла.

58. Уровни диспетчерско-технологического управления дистанцией электроснабжения.

59. Режимы работы системной автоматики.

60. Взаимодействие телеуправления и телесигнализации. Квитирование.

Вопросы к зачету:

1 Актуальность изучение дисциплины АСЭ. Основные типы телемеханики, используемые на ж.д. транспорте

2 Задачи, решаемые телемеханическими системами

3 Типы систем автоматического управления АСУ ТП, АСОУ

4 Функциональная схема системы управления устройствами ЭС. Назначение функциональных блоков

5 Цель и виды управления, понятия задания ОУ, алгоритм управления. Виды систем автоматического управления.

6 Классификация САУ по типам и видам управления: по виду сигнала, по способу управления

7 Системы автоматического управления по возмущению (автоматическая компенсация)

8 Система автоматического управления с обратной связью (САР).

9 Система электроснабжения железных дорог как сложный объект управления
10 Виды и уровни управления электроэнергетическим оборудованием в диспетчерско-технологическом управлении устройствами дистанции электроснабжения
11 Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) ее роль в диспетчерско-технологическом управлении дистанцией электроснабжения
12 Автоматизированные истемы управления на железнодорожном транспорте
13 Автоматизированные рабочие места
14 АРМ энергодиспетчера. Основные функции и задачи системы управления электроснабжением
15 Состав технического комплекса АРМ - ЭЧЦ
16 Принцип управления объектами ТУ, ТС в системе АРМ-ЭЧЦ
17 Оперативная работа энергодиспетчера по заявкам
18 Виды нарушении нормальной работы устройств электроснабжения
19 Структура диспетчеризации управления хозяйством Электроснабжения
20 Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии тяговой подстанции
21 Состав и назначение ИИК
22 Состав и назначение ИВК
23 Состав и назначение ИВКЭ
24 Требования к измерительным трансформаторам тока
25 Требования к измерительным трансформаторам напряжения
26 Требования к приборам учета
27 Типовые технические требования к средствам автоматизации контроля и учета электроэнергии
28 Метрологическое обеспечение информационного измерительного комплекса
29 Технический учет электроэнергии