Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 23.10.2023 09:58:27
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. Пшениснов
09 июля 2020 г.

Тяговые трансформаторные подстанции

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация «Электроснабжение железных дорог»

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2020

Программу составил: Герман Л.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 (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Тяговые трансформаторные подстанции» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах построения схем главных электрических соединений и конструкции тяговых подстанций; методов расчета симметричных и несимметричных токов короткого замыкания; режимов работы подстанций; теории работы и принципы построения электрических аппаратов;
- умений применять расчеты и условия по выбору и проверке электрических высоковольтных аппаратов, токоведущих частей, изоляторов, применять современные технические решения при проектировании реконструкции и строительства новых подстанций; выполнять расчеты и схемы заземляющих устройств тяговых подстанций; применять основные положения современной нормативно-технической документации по тяговым подстанциям;
- навыков организации технического обслуживания и ремонта оборудования тяговых и трансформаторных подстанций; проектирования реконструкции и строительства новых подстанций.

1.2.Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины «Тяговые трансформаторные подстанции» у студента должны быть сформированы знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины Индикаторы	**Планируемые результаты освоения дисциплины**
ПКС-2: Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения для обеспечения бесперебойного электроснабжения контактной сети, линий автоблокировки и других потребителей, получающих питание от тяговых подстанций железнодорожного транспорта	
ПКС-2.1. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейные устройства системы тягового электроснабжения	**Знать:** - принципы построения схем главных электрических соединений тяговых подстанций; - основы теории работы электрических аппаратов; - методы расчета заземляющих устройств тяговых подстанций.
	Уметь:

	- производить расчет систем электроснабжения, расчет токов короткого замыкания в электрических сетях и энергосистемах, выбирать параметры силового электрооборудования подстанций; - производить расчеты устройств заземления; - производить расчет характеристик и показателей силовых преобразователей.
	Владеть: - методами расчета и выбора устройств тягового электроснабжения; - способами усиления устройств электроснабжения, повышения качества электрической энергии; - методами расчета и средствами защиты от токов короткого замыкания.
ПКС-2.2. Знает правила и инструкции по безопасности и техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования электрифицированных железных дорог	**Знать:** - инструкции по безопасности тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования; - инструкции по техническому обслуживанию оборудования тяговых подстанций, пунктов электропитания; - правила по ремонту оборудования тяговых подстанций, пунктов электропитания.
	Уметь: - применять инструкции по безопасности тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования; - применять инструкции по техническому обслуживанию оборудования тяговых подстанций, пунктов электропитания; - применять инструкции по ремонту оборудования тяговых подстанций, пунктов электропитания;
	Владеть: - методами безопасности при эксплуатации тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования; - способами обслуживания оборудования тяговых подстанций, пунктов электропитания; - способами по ремонту оборудования тяговых подстанций, пунктов электропитания.
ПКС-2.3. Умеет читать однолинейные схемы тяговых подстанций, монтажные и принципиальные схемы сложных устройств автоматики и электронных защит	**Знать:** - однолинейные схемы тяговых подстанций, - монтажные и принципиальные схемы сложных устройств автоматики; - монтажные и принципиальные схемы сложных устройств электронных защит.
	Уметь: - читать однолинейные схемы тяговых подстанций, - читать монтажные и принципиальные схемы сложных устройств автоматики; - читать монтажные и принципиальные схемы электронных защит.

	Владеть: - эксплуатацией однолинейные схемы тяговых подстанций, - способами эксплуатации монтажных и принципиальных схем сложных устройств автоматики; - способами эксплуатации монтажных и принципиальных схем электронных защит.
ПКС-2.4. Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжении	**Знать**: - правила технического обслуживания и ремонта тяговых подстанций и постов секционирования; - технологические карты ремонта оборудования; - нормы времени обслуживания и ремонта оборудования.
	Уметь: - выполнять ремонт оборудования тяговых подстанций и постов секционирования; - формировать временные схемы электроснабжения в аварийных ситуациях; - минимизировать затраты на техническое обслуживание и ремонт оборудования.
	Владеть - правилами по безопасности обслуживания оборудования тяговых и трансформаторных подстанций и постов секционирования; - инструкциями по техническому обслуживанию оборудованию тяговых подстанций и постов секционирования; - инструкциями по ремонту оборудования тяговых подстанций и постов секционирования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Тяговые трансформаторные подстанции» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения.

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.05	Тяговые трансформаторные подстанции	ПКС-2
Предшествующие дисциплины		
Б1.В.01	Магистральные электрические железные дороги	ПКС-2
Б1.В.02	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей	ПКС-2
Б1.В.03	Электронная техника и преобразователи в электроснабжении	ПКС-2
Дисциплины осваиваемые параллельно		
Б1.В.01	Магистральные электрические железные	ПКС-2

	дороги	
Б1.В.02	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей	ПКС-2
Б1.В.03	Электронная техника и преобразователи в электроснабжении	ПКС-2
Б1.В.06	Электроснабжение железных дорог	ПКС-2
Б1.В.ДВ.03.01	Сооружение и монтаж устройств электроснабжения	ПКС-2
Б1.В.ДВ.03.02	Организация работ в дистанции электроснабжения	ПКС-2
Б2.В.01(У)	Учебная практика, технологическая практика	ПКС-2
Последующие дисциплины		
Б1.В.06	Электроснабжение железных дорог	ПКС-2
Б1.В.ДВ.03.01	Сооружение и монтаж устройств электроснабжения	ПКС-2
Б1.В.ДВ.03.02	Организация работ в дистанции электроснабжения	ПКС-2
Б1.В.ДВ.04.01	Энергосберегающие технологии	ПКС-2
Б1.В.ДВ.04.02	Тепловые процессы в устройствах электроснабжения	ПКС-2
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ПКС-2

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	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины: - часов - зачетных единиц	 360 10	 108 3	 252 7
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	33,1	12,25	20,85
из нее: аудиторные занятия, всего	33,1	12,25	20,85
в т.ч. лекции	12	4	8
практические занятия	8	4	4
лабораторные работы	8	4	4
КА	2,5		2,5
КЭ	2,6	0,25	2,35
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	10,4	3,75	6,65
Самостоятельная работа (всего), часов	316,5	92	224,5
в т.ч. на выполнение:	-	-	-

контрольной работы	-	-	-
расчетно-графической работы	-	-	-
реферата	-	-	-
РГР	-	-	-
курсового проекта	72	-	72
Виды промежуточного контроля	Экз, За	За	Экз
Текущий контроль (вид, количество)	КП(1)		КП(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

Тема 1. Общие сведения о тяговых подстанциях

Назначение и классификация тяговых подстанций. Схемы присоединений тяговых подстанций к сетям электрических систем. Структурные схемы тяговых подстанций постоянного тока, переменного тока системы электрической тяги 25 кВ и 2х25 кВ. Обзор информационного обеспечения и современной нормативно-технических документации по тяговым подстанциям. Характеристика переходных процессов, протекающих в энергосистемах. Исходное состояние энергосистемы при оценке её статической устойчивости, угловые характеристики активной и реактивной мощности. Способы обеспечения устойчивой работы энергосистем при заданных показателях качества электроэнергии. Устойчивость сложной энергосистемы при текучести параметров режима. Практические методы определения устойчивости при пусках асинхронных двигателей. Определение параметров режима и параметров системы. Характеристики нагрузки, используемые при расчёте статической устойчивости.

Тема 2. Схемотехника тяговых подстанций

Электрическая аппаратура тяговых подстанций и её назначение. Схемы главных электрических соединений распределительных устройств высокого напряжения (ОРУ 110 кВ) опорных, транзитных и отпаечных тяговых подстанций. Схемы главных электрических соединений распределительных устройств для питания нетяговых потребителей (РУ-10 кВ, ОРУ-35 кВ). Схемы главных электрических соединений распредели-тельных устройств тягового электроснабжения постоянного и переменного тока (РУ-3,3 кВ; ОРУ-27,5 кВ; ОРУ-2х27,5 кВ).

Однолинейные схемы главных электрических соединений тяговых подстанций постоянного и переменного тока. Современные блочно-модульные подстанции. Перспективные тяговые подстанции повышенного напряжения постоянного (6, 12 кВ) и переменного (94 кВ) тока повышенного напряжения.

Тема 3. Короткие замыкания и расчет токов к.з.

Причины возникновения и последствия к.з. в системах электроснабжения. Цель расчета токов к.з. Виды к.з. Режимы работы электрических сетей напряжением выше 1000 В. Векторные диаграммы различных видов к.з.

Процесс к.з. при питании места к.з. от системы неограниченной мощности. Аналитическое выражение для тока к.з. Ударный ток и его расчет. Оценка влияния начальной фазы напряжения и величины тока нагрузки на процесс к.з. Процесс к.з. при питании места к.з. от системы ограниченной мощности.

Методы расчета токов к.з. Определение сопротивлений цепи к.з. в именованных и относительных единицах. Порядок расчета токов к.з. Расчет токов несимметричных к.з. методом симметричных составляющих и упрощенным способом.

Процесс к.з. и расчет тока к.з. на стороне выпрямленного напряжения тяговых подстанций постоянного тока. Расчет токов к.з. в установках напряжением до 1000 В.

Динамическое действие токов к.з. Электродинамическая стойкость аппаратов и токоведущих частей. Термическое действие токов к.з. Термическая стойкость токоведущих частей и аппаратуры. Тепловой импульс тока к.з. и его расчет.

Тема 4. Выбор и проверка токоведущих частей и аппаратуры

Гибкие и жесткие токоведущие части, их выбор и проверка. Разъединители, отделители, короткозамыкатели, их выбор и проверка. Высоковольтные выключатели переменного тока, их выбор и проверка. Высоковольтные выключатели постоянного тока, их выбор и проверка. Измерительные трансформаторы тока и напряжения, их выбор и проверка. Изоляторы, их выбор и проверка. Кабели, их выбор и проверка.

Тема 5. Основы теории электрических аппаратов

Электрическая дуга и её гашение в цепях постоянного тока. Энергия, выделяемая в дуге выключателя при отключении. Особенности отключения выключателем тяговой нагрузки. Электрическая дуга и её гашение в цепях переменного тока высоковольтными выключателями. Электрические контакты. Типы контактов. Износ контактов электрических аппаратов.

Тема 6. Устройства тяговых подстанций

Собственные нужды тяговых подстанций. Выбор мощности трансформаторов собственных нужд. Схемы питания установок собственных нужд тяговых подстанций.

Аккумуляторные батареи и их выбор. Зарядные и подзарядные устройства. Источники бесперебойного питания (ИБП). Установки поперечной и продольной емкостной компенсации. Устройства для регулирования уровня напряжения на тяговых подстанциях постоянного и переменного тока.

Выпрямительные и инверторные агрегаты тяговых подстанций. Сглаживающие и разрядные устройства тяговых подстанций постоянного тока.

Устройство постов секционирования и пунктов параллельного соединения на участках постоянного и переменного тока. Пункты повышения напряжения 6 кВ для участков постоянного тока. Вторичные цепи тяговых подстанций. Дистанционное управление коммутационными аппаратами. Контрольно-измерительные приборы тяговых подстанций. Учет расхода электрической энергии. Рабочее и защитное заземление. Заземляющие устройства тяговых под-станций постоянного и переменного тока. Расчет заземляющих устройств. Защита оборудования тяговых подстанций от перенапряжений.

Производство оперативных переключений и подготовка рабочих мест на тяговых подстанциях. Основы технической эксплуатации тяговых подстанций. Техника безопасности при эксплуатации тяговых подстанций.

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	ЛР	ПЗ	
3 курс					
Раздел 1. Общие сведения о тяговых подстанциях	51	2	2		47
Раздел 2. Схемотехника тяговых подстанций	53	2	2	4	45
КА					
КЭ	0,25				
Контроль	3,75				
Итого	108	4	4	4	92
4 курс					
Раздел 3. Короткие замыкания и расчет токов к.з.	69	2	2		65
Раздел 4. Выбор и проверка токоведущих частей и аппаратуры	67	2			65
Раздел 5. Основы теории электрических аппаратов	47	2			45
Раздел 6. Устройства тяговых подстанций	57,5	2	2	4	49,5
КА	2,5				
КЭ	2,35				
Контроль	6,65				
Итого	252	8	4	4	224,5

4.3. Тематика практических занятий

Тема практического (семинарского) занятия	Количество часов
Расчет токов короткого замыкания на стороне	4

выпрямленного напряжения тяговой подстанции постоянного тока.	
Схемные решения РУ и ОРУ тяговых подстанций	4
всего	8

4.4. Тематика лабораторных работ

Тема лабораторной работы	Количество часов
Исследование быстродействующего выключателя тяговой подстанции постоянного тока	2
Исследование масляного выключателя тяговой подстанции	2
Исследование КЗ тяговой сети переменного тока	2
Исследование установки поперечной емкостной компенсации	2
всего	8

4.5. Тематика курсового проекта

Тема 1: Проект тяговой подстанции переменного тока

Тема 2: Проект тяговой подстанции постоянного тока

4.6. Тематика контрольной работы

Контрольная работа учебным планом не предусмотрена

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
Раздел 1. Общие сведения о тяговых подстанциях	47	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Выполнение курсового проекта. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Раздел 2. Схемотехника тяговых подстанций	45	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Выполнение курсового проекта. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Раздел 3. Короткие замыкания и расчет токов к.з.	65	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Выполнение курсового проекта. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Раздел 4. Выбор и проверка токове-	65	Самостоятельное изучение

дущих частей и аппаратуры		отдельных тем учебной литературы. Выполнение курсового проекта. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Раздел 5. Основы теории электрических аппаратов	45	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Выполнение курсового проекта. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Раздел 6. Устройства тяговых подстанций	49,5	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Выполнение курсового проекта. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Итого	316,5	

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

- учебная литература – библиотека филиала
- методические рекомендации по выполнению курсового проекта – фонд оценочных средств;
- методические рекомендации по самостоятельной работе – сайт филиала.

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

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Контрольная работа	Учебным планом не предусмотрено
Курсовой проект	1
Промежуточный контроль	
Зачет	1
Экзамен	1

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Ковалев И.Н.	Электроэнергетические системы и сети : учебник	Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном	[Электронный ресурс]

			транспорте», 2015. – 363 с. - Режим доступа: http://umczdt.ru/books/41/39329/	
Л1.2	Чернов Ю.А.	Электроснабжение железных дорог : учеб. пособие	Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 406 с. Режим доступа: http://umczdt.ru/books/41/39327/	[Электронный ресурс]
Л1.3	Марикин А.Н.	Новые технологии в сооружении и реконструкции тяговых подстанций	Москва : ГОУ УМЦ по образованию на ж.д. транспорте.- 2008.- 220 с.	30
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Бей Ю.М., Мамашин Р.Р., Пупынин В.Н., Шалимов М.Г.	Тяговые подстанции: учебник	Москва : Транспорт.- 1986.- 320 с.	24
Л2.2	Прохорский А.А.	Тяговые и трансформаторные подстанции: учебник	Москва : Транспорт.- 1983.- 496 с.	24
Л2.3	Е.Ю. Салита, Г.С. Магай, Т.В. Комякова [и др.].	Силовые преобразователи тяговых подстанций и электроподвижного состава : учебное пособие	Омск : ОмГУПС, 2013. — 131 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/129210	[Электронный ресурс]

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный сайт филиала
2. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения, включают в себя систематизированные основы знаний по дисциплине, концентрируют внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах. Студентам рекомендуется конспектировать предлагаемый материал, для этого на занятиях необходимо иметь письменные принадлежности.

2. Практические занятия являются дополнением лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся, а также средством проверки усвоения

ими знаний, даваемых на лекции и в процессе изучения рекомендуемой литературы. Практические занятия включают решение задач разного уровня, как вручную, так и с помощью графического редактора MS Excel и программы компьютерной математики MathCA. При подготовке к практическим занятиям по дисциплине необходимо ознакомиться с лекционным материалом на соответствующую тему.

3. Лабораторные работы предполагают работы в специализированной лаборатории.

4. Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины является основным видом учебных занятий. Умение самостоятельно работать необходимо для успешного овладения курсом. В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить курсовой проект. Вариант курсового проекта выбирается в соответствии с последней цифрой шифра зачетной книжки студента. Выполнение и защита курсового проекта являются непременным условием для допуска к экзамену. Во время выполнения курсовой работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

5.Подготовка к экзамену предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- изучение конспектов лекций;
- выполнение и защита курсового проекта.

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 для проведения лабораторных занятий:

- графический редактор Excel
- Программы компьютерной математики MathCAD.

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

1. Mathcad – обучающий ресурс - http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp
2. Портал интеллектуального центра – научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=500&Itemid=569&lang=ru
3. Отраслевой электротехнический портал. Адрес ресурса: https://marketelectro.ru

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 занятий с указанием соответствующего оснащения

Аудитория для проведения занятий лекционного типа - кабинет «Электроснабжение железных дорог» (аудитория № 405), 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.

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

Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций.

Аудитория для проведения занятий семинарского типа - кабинет «Электроснабжение железных дорог» (аудитория № 405), Н. Новгород. пл. Комсомольская. д. 3

Специализированная мебель: столы ученические - 19 шт., стулья ученические –35 шт., доска настенная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт.

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Лаборатория: Тяговые подстанции (аудитория № 518), Н. Новгород. пл. Комсомольская. д. 3

Специализированная мебель: столы ученические - 7 шт., стулья ученические – 12 шт., доска настенная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт.

Лабораторное оборудование: селекционный изолятор ЦНИИ7МАУ (1 шт.), селекционный изолятор Крапивина (1 шт.), селекционный изолятор контактной сети (1 шт.), трехфазный вакуумный выключатель (1 шт.), масляный выключатель, быстродействующий выключатель ВАБ-28 (1 шт.), диагностическая камера быстродействующего выключателя ВАБ-28 (1 шт.), быстродействующий выключатель ВАБ-43 (1 шт.), блок защиты тяговой подстанции (1 шт.), лабораторная установка «Регулирование постоянного, переменного напряжения» (1 шт.), лабораторная установка «Изучение

блуждающих токов» (1 шт.), лабораторная установка «Изучение секционной контактной сети» (1 шт.), лабораторная установка «Управление моторным приводом секционного разъединителя» (1 шт.), изоляторы контактной сети (2 шт.), лабораторный стенд «Изучение микропроцессорной техники» (1 шт.), лабораторная установка «Двигатели - генераторы» (2 шт.), набор двигателей-генераторов, блок вентилей преобразователей агрегата тяговой подстанции (1 шт.), шкаф контроля износа высоковольтных выключателей тяговой подстанции (1 шт.), распределительный шкаф (1 шт.), вольтамперфазометр ВАФ-85М (1 шт.), вольтметр В7-20 (2 шт.), вольтметр универсальный В7-21 (1 шт.), осциллограф С1-65 (1 шт.), осциллограф С1-68 (1 шт.), осциллограф С1-70 (1 шт.), осциллограф С1-49 (1 шт.), строботахометр СТ-5 (1 шт.), тахометр ЦАТ-2М (1 шт.), устройство Нептун (1 шт.), частотомер ЧЗ – 33 (1 шт.), ампервольтметр Ц4311 (3 шт.), блок питания Б5-21 (1 шт.), ваттметр Д571 (1 шт.), вольтамперметр М2007 (1 шт.), выпрямитель ВСА-5К (1 шт.), генератор сигналов ГЗ-34 (1 шт.), измеритель Л2-54 (1 шт.), измеритель временных параметров Ф738 (1 шт.), ЛАТР 1 (1 шт.), мост Р577 (1 шт.), мультиметр M890D (1 шт.), мультиметр M890G (1 шт.), прибор К505 (1 шт.), прибор Ф291 (1 шт.), реостатов (1 шт.), стробоскоп СШ-2 (1 шт.), тахометр ТЦ-3М (1 шт.), указатель последовательности чередования фаз УПЧФ-1М (1 шт.), электропривод УМПЗ-ПУ1 (1 шт.), разъединитель РЛНД-35 (1 шт.).

Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов.

Приложение к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ТЯГОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ

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

1.1. Перечень компетенций

ПКС-2: Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения для обеспечения бесперебойного электроснабжения контактной сети, линий автоблокировки и других потребителей, получающих питание от тяговых подстанций железнодорожного транспорта

Индикатор ПКС-2.1. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейные устройства системы тягового электроснабжения

Индикатор ПКС-2.2. Знает правила и инструкции по безопасности и техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования электрифицированных железных дорог

Индикатор ПКС-2.3. Умеет читать однолинейные схемы тяговых подстанций, монтажные и принципиальные схемы сложных устройств автоматики и электронных защит

Индикатор ПКС-2.4. Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжении

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, лабораторные работы, практические работы	ПКС-2 (ПКС -2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4)
Этап 2. Формирование умений	Лабораторные работы, практические работы	ПКС-2 (ПКС -2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение курсового проекта	ПКС-2 (ПКС -2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита курсового проекта, зачет, экзамен	ПКС-2 (ПКС -2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4)

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, индикатор	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ПКС-2 (ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4)	- посещение лекционных занятий, лабораторных работ; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждой лабораторной и практической работе.	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов.	устный ответ
Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ПКС-2 (ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4)	- выполнение лабораторных и практических работ.	- успешное самостоятельное выполнение лабораторных и практических работ.	отчет по лабораторным и практическим работам
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ПКС-2 (ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4)	- наличие правильно выполненного курсового проекта.	-курсовой проект имеет положительную рецензию и допущен к защите.	курсовой проект
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ПКС-2 (ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4)	- защита курсового проекта - успешное прохождение тестирования - зачет, экзамен.	- ответы на все вопросы курсовому проекту; - ответы на вопросы к зачету и экзамену на дополнительные вопросы по билету (при необходимости).	устный ответ, решение задач

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатор	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ПКС-2 (ПКС-2.1) ПКС-2 (ПКС-2.2)	**Знать:** - принципы построения схем главных электрических соединений тяговых подстанций. **Уметь:** - производить расчет систем электроснабжения, расчет токов короткого замыкания в электрических сетях и энергосистемах, выбирать параметры силового электрооборудования подстанций. **Владеть:** - методами расчета и выбора устройств тягового электроснабжения. **Знать**: - правила по безопасности обслуживания оборудования тяговых и трансформаторных подстанций и постов секционирования. **Уметь:** - производить расчеты наведенного напряжения. **Владеть:** - способами снижения блуждающих токов в земле и подземных сооружениях.	**Знать:** - основы теории работы электрических аппаратов. **Уметь:** -производить расчеты устройств заземления. **Владеть:** - способами усиления устройств электроснабжения, повышения качества электрической энергии. **Знать**: -инструкции по техническому обслуживанию оборудованию тяговых подстанций и постов секционирования. **Уметь:** - производить расчеты контура заземления тяговых подстанций и постов секционирования. **Владеть** - методами расчета катодных защит от блуждающего тока.	**Знать:** - методы расчета заземляющих устройств тяговых подстанций. **Уметь:** - производить расчет характеристик и показателей силовых преобразователей. **Владеть:** - методами расчета и средствами защиты от токов короткого замыкания. **Знать**: - инструкции по ремонту оборудования тяговых подстанций и постов секционирования. **Уметь:** - рассчитать токораспределение в трехэлементном заземлении тяговой подстанции **Владеть:** - методами построения диаграмм потенциалов рельсах от блуждающих токов.
ПКС-2 (ПКС-2.3)	**Знать:** - однолинейные схемы тяговых подстанций и постов секционирования. **Уметь:**	**Знать** - монтажные схемы вторичной коммутации оборудования тяговых подстанций и постов	**Знать:** - принципиальные схему основного оборудования тяговых подстанций и постов

	- составлять схемы модернизации распредустройств тяговых подстанций и постов секционирования. **Владеть:** - формированием аварийных схем тяговых подстанций	секционирования. **Уметь:** - уметь собирать схемы тяговых подстанций в аварийных ситуациях. **Владеть:** - схемами вывода оборудования в ремонт	секционирования. **Уметь:** - формировать однолинейные схемы с элементами защиты от перенапряжения оборудования. **Владеть**: - способами формирования схем упрощенных распредустройств.
ПКС-2 (ПКС-2.4)	**Знать**: - правила технического обслуживания и ремонта тяговых подстанций и постов секционирования. **Уметь**: - выполнять ремонт оборудования тяговых подстанций и постов секционирования. **Владеть** - правилами по безопасности обслуживания оборудования тяговых и трансформаторных подстанций и постов секционирования.	**Знать:** - технологические карты ремонта оборудования. **Уметь:** - формировать временные схемы электроснабжения в аварийных ситуациях. **Владеть** - инструкциями по техническому обслуживанию оборудованию тяговых подстанций и постов секционирования.	**Знать:** - нормы времени обслуживания и ремонта оборудования. **Уметь:** - минимизировать затраты на техническое обслуживание и ремонт оборудования **Владеть:** - инструкциями по ремонту оборудования тяговых подстанций и постов секционирования.

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.

в) Шкала оценивания курсового проекта

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка **«отлично»**	Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Проект выполнен самостоятельно, не является плагиатом, соответствует всем предъявленным к ней требованиям. Тема раскрыта полностью, материал изложен логично. Проект включает все необходимые разделы, в нем оптимально сочетается теоретический и практический материал, глубоко исследованы проблемы и противоречия, сделаны обобщения и выводы. Недостатком может быть то, что автор не имеет собственных предложений по улучшению выбранной им проблемы, но ссылается на позиции других экономистов, с которыми совпадают его взгляды
оценка **«хорошо»**	Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Проект написан самостоятельно, тема раскрыта, материл изложен логично. Однако имеется ряд недостатков (не более 10-15% от образцовой работы), например, недостаточно полно раскрыто содержание одной из глав (теоретической, описательной или проблемной). Недостатком может быть незначительные ошибки в оформлении, несколько непоследовательная подача материала, недостаточное количество иллюстративного материала или отсутствие данных за последние 2-3 года
оценка **«удовлетворительно»**	Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям индикаторов достижений компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Тема в целом раскрыта, хотя недостаточно полно, использовано не менее 15 первоисточников, проект содержит все необходимые элементы, написан относительно последовательно и логично. Недостатки: мало первоисточников или слабо раскрыта одна из глав,

	отсутствует новейший фактический материал, автору не продумать структуру работы. При этом работа может иметь только один серьезный недостаток, в целом же раскрывает суть изучаемого вопроса, содержит необходимые выводы.
оценка **«неудовлетворительно»**	Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикаторов достижений компетенции. Тема не раскрыта, проект имеет несколько серьезных недостатков: либо материал изложен бессистемно, либо ввиду некритического подхода студент допускает серьезные противоречия в изложении, либо проект содержит серьезные фактические или логические ошибки. Неудовлетворительным является проект, несоответствующий по объему, либо по структуре, а также когда использовано менее 10 первоисточников. Неудовлетворительно оценивается также проект, написанный несамостоятельно.

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

Код компетенции, индикатора	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ПКС-2 (ПКС -2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- дискуссия
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	- практические занятия, лабораторные работы
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- курсовой проект
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- защита курсового проекта - вопросы к зачету, экзамену (Приложение 1)

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

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.

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.

Курсовой проект

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. После проверки курсовой проект возвращается студентам для подготовки ее защите.

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

Темы курсового проекта:

Тема 1: Проект тяговой подстанции переменного тока

Тема 2: Проект тяговой подстанции постоянного тока

Практические занятия

Практические занятия — метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

При проведении практических занятий студентам предлагаются вопросы для обсуждения по темам, отведенным на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины).

Лабораторная работа

Лабораторные работы — метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Проведение лабораторных работ позволяет студентам углубить и закрепить теоретические знания, развития навыков самостоятельного экспериментирования.

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по темам, отведённым на практические занятия и лабораторные работы (согласно рабочей программе учебной дисциплины).

Приложение 1

Вопросы к экзамену

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Системы заземления электроустановок
2. Источники питания и пункты приема электрической энергии
3. Основные сведения о схемах электроснабжения
4. Радиальная схема
5. Магистральная схема
6. Структурные схемы
7. Выбор напряжения питающих и распределительных сетей
8. Рекомендации по выбору напряжения питающих сетей промышленных предприятий
9. Рекомендации по выбору напряжений распределительных сетей высокого напряжения
10. Рекомендации по выбору напряжения в электрических сетях до 1 кВ
11. Рекомендации по выбору напряжения осветительных сетей
12. Схемы внешнего электроснабжения
13. Глубокие вводы 35 – 220 кВ
14. Схемы распределения электроэнергии в сетях 10(6) кВ
15. Схемы питания распределительных пунктов 10(6) кВ
16. Схемы питания трансформаторных подстанций и электроприемников напряжением 10кВ.
17. Схемы питания различных групп потребителей (нелинейных, резкопеременных, несимметричных…)
18. Схемы силовых и осветительных сетей
19. Схемы силовых сетей
20. Схемы сетей электрического освещения

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

21. Питающая и распределительная сети освещения
22. Подстанции систем электроснабжения
23. Классификация подстанций
24. Структурные схемы трансформаторных подстанций
25. Распределительные устройства напряжением 6 – 220 кВ
26. Основные элементы распределительных устройств
27. Комплектные распределительные устройства напряжением 6 – 35 кВ
28. Комплектные распределительные устройства стационарного исполнения внутренней
29. Комплектные распределительные устройства серии КРУ/TEL
30. Комплектные распределительные устройства выкатного исполнения внутренней уста
31. Распределительные устройства 6 – 20 кВ компании Schneider Electric

32. Распределительные ячейки напряжением 6 – 24 кВ серии SM6
33. Конструкция ячейки серии SM6
34. Электрооборудование, применяемое в ячейках серии SM6
35. Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией напряжением 1
36. Схемы распределительных устройств напряжением 6 – 220 кВ со сборными шинами
37. Распределительные подстанции и распределительные устройства напряжением 10(6)
38. Трансформаторные подстанции напряжением 10(6) кВ
39. Комплектные трансформаторные подстанции напряжением 10(6) кВ

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

40 Комплектные трансформаторные подстанции 10(6) кВ промышленного типа
41. Комплектные трансформаторные подстанции 10(6) кВ городского типа
42. Комплектные трансформаторные подстанции 10(6) кВ в бетонной оболочке
43. Комплектные трансформаторные подстанции модульного типа напряжением 10(6)/0,4
44. Комплектные трансформаторные подстанции 10(6) кВ наружного типа
45. Комплектные трансформаторные подстанции 10(6) кВ типа «киоск», универсальные,
46. Ограничители перенапряжений нелинейные
47. Установки поперечной емкостной компенсации
48. Установки продольной емкостной компенсации
49. Регулируемые установки. СГРМ
50. РПН трансформатора
51. Симметрирующие устройства.
52. Зачем устанавливают реакторы на тяговых подстанциях
53. Сглаживающие устройства на тяговых подстанциях постоянного тока. Фильтр-устройства.
54. Разрядные устройства
55. Заземляющие устройства тяговых подстанций
56. Посты секционирования и пункты параллельного соединения.
57. Тяговые трансформаторы систем 25 и 2х25кВ
58. Фазировка тяговых подстанций систем 25 и 2х25кВ
59. Регулируемые трансформаторы с подмагничиванием на тяговых подстанциях постоянного тока.
60 Вынужденные режимы тяговых подстанций

Вопросы к зачету

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Основные сведения о схемах электроснабжения
2. Радиальная схема
3. Магистральная схема
4. Структурные схемы
5. Схемы внешнего электроснабжения
6. Глубокие вводы 35 – 220 кВ
7. Схемы распределения электроэнергии в сетях 10(6) кВ
8. Схемы питания распределительных пунктов 10(6) кВ
9. Схемы питания трансформаторных подстанций и электроприемников напряжением 10кВ.
10. Схемы питания различных групп потребителей (нелинейных, резко-переменных, несимметричных…)

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

11. Комплектные распределительные устройства напряжением 6 – 35 кВ
12. Комплектные распределительные устройства стационарного исполнения внутренней
13. Комплектные распределительные устройства серии КРУ/TEL
14. Комплектные распределительные устройства выкатного исполнения внутренней уста
15. Распределительные устройства 6 – 20 кВ компании Schneider Electric
16. Распределительные ячейки напряжением 6 – 24 кВ серии SM6
17. Фильтрокомпенсирующие установки
18. Установки продольной емкостной компенсации
19. Сглаживающие устройства Подстанций постоянного тока.
20. Симметрирующие устройства
21. Вольтодобавочные устройства.
22. Коммутационная аппаратура тяговых подстанций переменного и постоянного

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

Студент должен владеть способностью решать задачи профессиональной деятельности