

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Захаров Владимир Юрьевич  
Должность: Директор института УФИПС - филиала СамГУПС  
Дата подписания: 05.12.2023 16:11:40  
Уникальный программный ключ:  
9a6fb3babcfcb2a2cb37f23b74c07e61f4961c43112508cb63dd39e2ce532f

**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  
Заместитель директора филиала  
по учебной работе

Н. В. Пшениснов

09 июля 2020 г.



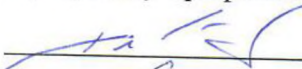


**ПМ.01 Организация электроснабжения**  
**электрооборудования по отраслям**  
рабочая программа дисциплины

Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Форма обучения: очная

Нижний Новгород 2020

Программу профессионального модуля составили:

 / В.С. Рыбков  
 / О.П. Стаеков  
 / В.А. Котовник *Юрид*

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденного приказом № 376 от 22 апреля 2014 года «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)».

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии

Протокол от «~~24~~ шесте» 2022г. № 2

Лист переутверждения рабочей программы  
**Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)**  
**ПМ.01«Организация электроснабжения электрооборудования по**  
**отраслям»**

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии «Электроснабжение (по  
отраслям)» и переутверждена на 2021-2022 учебный год

протокол № 9 от «11» мая 2021 год

Председатель цикловой комиссии  /Стоянова О.Ф.

## Лист актуализации рабочих программ на 2021-2022 учебный год


Актуализируется пункт 3.2.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература				
№ п/п	Авторы и составители	Заглавие	Издательство	Кол-во
Основная литература				
1.	Конюхова Е.А.	Электроснабжение объектов : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования	М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 320 с.	[Печатный ресурс]
2.	Л.Д. Рожкова, Л.Д. Карнеева, Т.В. Чиркова.	Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. учреждений сред. проф.	М.: ИЦ «Академия», 2013.-448с.	[Печатный ресурс]
3.	Сибикин Ю.Д.	Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий /Учебник для учреждений нач. проф. образования.	М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 256 с.	[Печатный ресурс]
4.	Киреева Э.А.	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст]: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования.	М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 288 с.	[Печатный ресурс]
5.	Почаевец В.С.	Электрические подстанции: учебник	М.:ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»,2012.- 491 с.	[Печатный ресурс]



Дополнительная литература				
6.	Ополева Г.Н.	Схемы и подстанции электроснабжения	Справ.: Учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М, 2008. – 480 с.	[Печатный ресурс]
7.	-	Правила устройства электроустановок.	Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2009 г. – М.: КНОРУС, 2013. – 488 с.  <a href="https://www.elec.ru/library/direction/pue.html">https://www.elec.ru/library/direction/pue.html</a>	Электронный ресурс
8.	Шеховцов В.П.	Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования	М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. – 214 с.	[Печатный ресурс]
9.	Кожунов В.И.	Устройство электрических подстанций : Учебное пособие.	М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2016. – 401 с.	[Печатный ресурс]
10.	В.Е. Чекулаев и др.; под ред. А.А. Федотова.	М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2014. – 436 с.	М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2014. – 436 с.	[Печатный ресурс]

Председатель цикловой комиссии  /Стоянова О.Ф.

# ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ»

## 1.1 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям»

## 1.2 Цели и задачи профессионального модуля

**Цель:** формирование общих и профессиональных компетенций по устройству и техническому обслуживанию тяговых подстанций.

### **Задачи:**

Профессиональный модуль предусматривает изучение:

- схем и конструктивного выполнения электрических сетей;
- схем электроснабжения потребителей;
- схем электроснабжения устройств автоблокировки;
- источников электрического освещения;
- схем питания и секционирования контактной сети;
- типов конструктивного выполнения контактных подвесок;
- работу отдельных узлов контактной сети;
- технологию технического обслуживания и ремонта контактной сети;
- критерий качества электрической энергии;
- влияние устройств электроснабжения на линии связи.

## 1.3 Требования к результатам освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

### **иметь практический опыт:**

- составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей;
- модернизации схем электрических устройств подстанций;
- технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
- обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок;
- эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи;
- применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов;

### **уметь:**

- разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей;
- вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств;
- обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
- обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок;
- контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию;
- использовать нормативную техническую документацию и инструкции;
- выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;
- оформлять отчеты о проделанной работе;

### **знать:**

- устройство оборудования электроустановок;
- условные графические обозначения элементов электрических схем;
- логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;
- виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей;
- виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств;
- эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию;
- основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;
- виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.

#### 1.4. Компетенции

- |        |  |
|--------|--|
| ОК 01  | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.  |
| ОК 02  | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.   |
| ОК 03  | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.  |
| ОК 04  | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.  |
| ОК 05  | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.                                 |
| ОК 06  | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.   |
| ОК 07  | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.   |
| ОК 08  | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. |
| ОК 09  | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.  |
| ОК 10  | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.   |
| ОК 11  | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.  |
| ПК 1.1 | Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.   |
| ПК 1.2 | Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.   |

#### 1.5 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

- По ПМ.01 Всего часов **556 часов**  
 Из них на освоение МДК.01.01 – 228 часов  
 Из них на освоение МДК.01.02 – 142 часа  
 На учебную практику - 72 часа  
 На производственную практику - 108 часов  
 Квалификационный экзамен – 6 часов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.						
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
			Обучение по МДК			Практики			
			Всего	В том числе		Производственная	Учебная		
Практические занятия и лабораторные работы	Лекции								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 – ОК 11, ПК 1.1; ПК.1.2.	МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования	228	196	82	114			24	8
ОК 01 – ОК 11, ПК 1.1; ПК.1.2.	МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования	142	128	26	102			6	8
ОК 01 – ОК 11, ПК 1.1; ПК.1.2.	Учебная практика, часов	72				72			
ОК 01, ОК 02, ОК 04 - ОК 11, ПК 1.1; ПК.1.2.	Производственная практика, часов	108					108		
	<i>Экзамен по модулю 6 семестр</i>	<b>6</b>							
	<b>Всего:</b>	<b>556</b>	<b>324</b>	<b>108</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>16</b>

**ПМ.01.ЭК Квалификационный экзамен – 6 семестр**



## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ.01)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем в часах	Уровень освоения
1	2	3	
<b>4 семестр</b>		<b>152</b>	
<b>МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования</b>			
<b>Раздел I Устройство электротехнического оборудования по отраслям</b>			
<b>Тема 1.1 Машины постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	1
	1. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток. Магнитная система Коммутация в машинах постоянного тока Генераторы постоянного тока		
	2. Двигатели постоянного тока Коэффициент полезного действия машин постоянного тока Специальные типы машин постоянного тока		
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Расчет и составление схемы обмотки якоря. 2. Определение параметров машины постоянного тока.	4	2
	<b>Лабораторные работы</b>		
1. Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2	2	
2. Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.	4	2	
<b>Тема 1.2 Трансформаторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	1
	1. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации напряжений Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. Трансформация токов. Индуктивное сопротивление рассеяния. Приведенный однофазный трансформатор. Пересчет параметров вторичной обмотки.		
2. Опыты холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. Уравнения однофазного трансформатора. Векторная диаграмма нагруженного трансформатора. Внешняя характеристика однофазного трансформатора. Расчет потерь напряжения. Энергетическая диаграмма и КПД однофазного трансформатора. Устройство трехфазного трансформатора и группы соединения его обмоток Уравнения трехфазного трансформатора. Векторные диа-			

	граммы нагруженного трансформатора Параллельная работа трехфазных трансформаторов.		
	3. Влияние группы соединения обмоток на форму вторичного напряжения трансформатора. Переходные процессы при коротком замыкании трансформатора. Переходные процессы при включении трансформатора в сеть.		
	4. Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики Сварочные трансформаторы, устройство, принцип действия, основные характеристики Измерительные трансформаторы напряжения и тока		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	1. Определение параметров трансформатора	4	2
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>		
	1. Определение группы соединения трёхфазного трансформатора	2	2
	2. Испытание трёхфазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.	2	2
	3. Исследование параллельной работы трансформаторов.	2	2
<b>Тема 1.3 Асинхронные двигатели</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
	1. Принципы действия машин переменного тока. Статорные обмотки. ЭДС и МДС обмоток статора		
	2. Конструкция асинхронных двигателей. Режимы работы и основные характеристики асинхронных двигателей. Пуск в ход и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей		
	3. Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	1. Определение параметров асинхронного двигателя	4	2
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>		
	1. Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.	2	2
	2. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки.	2	2
<b>Тема 1.4 Синхронные ма-</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

<b>шины</b>	1. Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы Специальные синхронные машины.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	1. Определение параметров синхронного генератора.	2	2
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>		
	1. Испытание трёхфазного синхронного генератора. 2. Испытание трёхфазного синхронного двигателя.	4	2
<b>Тема 1.5 Силовые трансформаторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
	1. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов.		
	2. Режимы работы автотрансформаторов, обслуживание. Типы, принцип действия и конструкции устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	1. Оценка нагрузочной способности трансформаторов	2	2
<b>Тема 1.6 Правила устройства электроустановок</b>	<b>Содержание</b>	4	1
	1. Область применения ПУЭ		
	2. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения		
<b>Тема 1.5 Схемы электрических соединений подстанций и распреустройств</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	1. Назначение и схемы электрических соединений подстанций		
	2. Конструктивное выполнение распреустройств заводских и цеховых подстанций		
	3. Выбор числа и мощности трансформаторов и типа подстанции		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	1. Выбор мощности заводской подстанции	2	2
	Самостоятельная работа по изученному материалу	8	2
<b>Раздел II Электрические проводники и аппараты</b>			
<b>Тема 2.1 Проводники распределительных устройств. Изоляторы</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	<b>1</b>
	1. Типы проводников, применяемых на подстанциях. Выбор сечения проводников		
	2. Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Выбор изоляторов.		

	3. Проверка проводников по условиям короны. Проверка проводников по условиям короны.		
	4. Выбор жестких шин и изоляторов. Выбор гибких шин и токопроводов распределительных устройств. Выбор проводов воздушных электрических линий. Выбор силовых кабелей.		
	5. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор.		
	6. Устройство проводок для прогрева кабеля		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	7. Выбор шин и ошиновки на подстанциях.		
	8. Выбор и проверка гибких шин, комплектных токопроводов, силовых кабелей.	2	2
<b>Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
	1. Типы, конструктивные особенности, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей, контакторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей, реле, программируемых реле.		
	2. Элементы интеллектуальных устройств, конструкция, принцип действия, применение.		
	3. Интеллектуальные системы управления.		
	4. Выбор этих аппаратов, обслуживание.		
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>		
1. Изучение конструкции, схемы подключения, параметров рубильников, переключателей контакторов и магнитных пускателей напряжением до 1000 В.	4	2	
<b>Тема 2.3 Освещение производственных помещений</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
	1. Нормы освещения рабочего места		
	2. Рабочее освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение		
	3. Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
1. Расчёт освещённости рабочего места	2	2	
<b>Тема 2.4 Электрические аппараты напряжением выше 1000 В.</b>	<b>Содержание</b>	<b>32</b>	<b>1</b>
	1. Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки. Назначение, типы и конструкции отделителей и короткозамыкателей. Выключатели нагрузки, их назначение, типы и конструкции. Типы, конструктивные особенности, принцип действия и применение предохранителей напряжением выше 1000 В. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.		

	2. Назначение выключателей напряжением выше 1000 В. Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения масляных баковых, маломасляных, воздушных, электромагнитных, вакуумных, элегазовых и синхронизированных выключателей, обслуживание. Выбор выключателей. Приводы выключателей. Устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования Измерительные трансформаторы тока и напряжения.		
	<b>Самостоятельная работа по изученному материалу</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
	<b>5 семестр</b>	<b>76</b>	
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>		
	1. Изучение конструкции, параметров автоматических выключателей и предохранителей.	2	2
	2. Изучение конструкции и параметров разъединителей для внутренней и наружной установки.	2	2
	3. Изучение конструкции и параметров вакуумных выключателей	2	2
	4. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов тока для внутренней и наружной установки. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов напряжения.	2	2
	5. Изучение конструкции и параметров выключателей с большим объемом масла. Изучение конструкции и параметров маломасляных выключателей.	2	2
	6. Изучение конструкции и параметров воздушных выключателей. Изучение конструкции и параметров элегазовых выключателей. Изучение конструкции, параметров электромагнитных выключателей.	2	2
	7. Изучение конструкции и параметров приводов выключателей и разъединителей.	2	2
	8. Изучение конструкции, параметров отделителей и короткозамыкателей.	2	2
	9. Изучение конструкции изоляторов и шинных конструкций.	1	2
	10. Изучение конструкции выключателей нагрузки.	1	2
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	1. Выбор выключателей, разъединителей.	4	2
	2. Выбор трансформаторов тока и напряжения.	4	2
	<b>Самостоятельная работа по разделу 2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

<b>Раздел III Конструкции распределительных устройств</b>			
<b>Тема 3.1 Конструкции распределительных устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
	1. Конструкции закрытых распределительных устройств (ЗРУ).		
	2. Конструкции комплектных распределительных устройств наружной и внутренней установки (КРУ, КРУН).		
	3. Конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ).		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	1. Составление схемы заполнения ЗРУ.	4	2
<b>Самостоятельная работа по разделу 3</b>		<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Раздел IV Источники оперативного тока. Заземление</b>			
<b>Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
	1. Источники постоянного и переменного оперативного тока. Устройство АКБ.		
	2. Режимы работы АКБ. Требование к выбору АКБ на подстанциях.		
	3. Назначение и конструкции заземляющих устройств.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	1. Расчет заземления распределительного устройства	2	2
<b>Раздел V Система электроснабжения железных дорог</b>			
<b>Тема 5.1 Внешнее электроснабжение железных дорог</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	1. Система электроснабжения железных дорог		
	2. Принципиальная схема электроснабжения.		
	3.		
<b>Тема 5.2 Тяговое электроснабжение железных дорог</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	<b>1</b>
	1. Общие сведения о тяговом электроснабжении.		
	2. Схемы тягового электроснабжения.		
	3. Система постоянного тока.		
	4. Система переменного тока.		
	5. Общие сведения о конструкции контактной сети.		
	6. Виды контактных подвесок.		
	7. Секционирование контактной сети.		
	8. Опоры контактной сети.		
	9. Провода контактной сети.		
	10. Изоляторы. Рельсовая цепь.		
<b>В том числе, практических занятий</b>			
	1. Схемы электроснабжения железных дорог	2	2



	<b>Самостоятельная работа по разделам</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>8</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>228</b>	
<b>МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования</b>			
<b>Раздел VI Устройство электротехнологического оборудования по отраслям</b>			
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
	1. Понятие электротехнологического оборудования		
	2. Электротехнологические установки		
	3. Способы электрического нагрева		
	<b>В том числе, лабораторное занятие</b>		
Лабораторное занятие 1. Способы преобразования электрической энергии в тепловую.	2	2	
<b>Тема 6.1 Электрооборудование установок электронагрева</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
	1. Общие сведения об электротермических установках		
	2. Назначение, устройство и принцип действия: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установок с нагреваемым током активным сопротивлением.</li> <li>• Индукционных установок.</li> <li>• Дуговых установок.</li> <li>• Установок диэлектрического нагрева.</li> </ul>		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	Практическое занятие 1. Устройство и принцип действия электрических печей.	4	2
<b>Тема 6.2 Электрооборудование установок электрической сварки</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	<b>1</b>
	1. Общие сведения об электросварке		
	2. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок		
	3. Основные типы сварочных аппаратов		
	4. Виды тока для сварочных аппаратов		
	5. Способы регулирования сварочного тока		
	6. Особенности использования сварочных выпрямителей		
	7. Инверторный ток для сварки		
	8. Сварочные генераторы		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
Практическое занятие 2. Устройство и принципа действия сварочных аппаратов	4	2	
<b>Тема 6.3. Электрооборудование во</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
	1. Классификация помещений по взрыво- и пожароопасности		

<b>взрывоопасных и пожароопасных помещениях</b>	2. Виды исполнения оборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды		
	3. Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений		
	4. Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях		
	<b>В том числе, лабораторных занятий</b>		
	Лабораторное занятие 2 Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Раздел VII Проектирование электроснабжения электротехнологического оборудования</b>			
<b>Тема 7.1 Разработка технической документации проектов электроснабжения</b>	<b>Содержание</b>	<b>44</b>	<b>1</b>
	1. Содержание проекта электроснабжения электрооборудования		
	2. Требования Правил устройства электроустановок		
	3. Разработка принципиальной электрической схемы		
	4. Размещение электрооборудования в помещениях		
	5. Составление схем соединения и подключения		
	6. Заземление металлических элементов электрооборудования		
	7. Разработка технических условий проектирования и строительства		
	8. Реконструкция и модернизация схем электроснабжения. Реконструкция электроснабжения с заменой кабельных линий электропередачи.		
	9. Составление спецификаций к проектам.		
	10. Приемка устройств в эксплуатацию. Контроль соответствия проверяемого устройства проектной документации.		
11. Проверка работы устройств электроснабжения, взаимодействия с системами защиты и управления при новом включении.			
	<b>В том числе, практических занятий</b>		
	Практическое занятие 3. Составление схем электроснабжения оборудования.	4	2
	Практическое занятие 4. Составление спецификаций к схемам электроснабжения.	4	2
<b>Тема 7.2 Разработка технической документации при эксплуатации кабельных линий электропередачи</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	<b>1</b>
	1. Обслуживание и ремонт кабельных линий электропередачи. Нормативные документы. Требования к технической документации		
	2. Должностные и производственные инструкции		
	3. Технологические карты. Порядок их составления.		
	4. Планирование технического обслуживания линий электроснабжения. Составление дефектных ведомостей, ведомостей объема работ, маршрутных карт.		
	<b>В том числе, Лабораторных занятий</b>		
	Лабораторное занятие 3. Составление технологической карты для производства	2	2

	работ по ремонту кабельной линии.		
	Лабораторное занятие 4. Составление технологической карты для производства работ по ремонту воздушной линии.	2	2
<b>Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01</b> Проработка учебной и специальной технической литературы Выполнение презентаций и рефератов <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> «Конструктивное исполнение отделителей и короткозамыкателей, работа привода». «Конструкции электрических подстанций закрытого и открытого типа». «Требование ПУЭ к электрическим подстанциям закрытого и открытого типа». «Собственные нужды тяговых подстанций»; «Технические характеристики гелевых аккумуляторных батарей «Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях».		<b>6</b>	<b>3</b>
<b>Промежуточная аттестация по МДК 01.02: экзамен (5 семестр)</b>		<b>8</b>	<b>3</b>
<b>Всего</b>		<b>142</b>	
<b>УП.01.01</b> <b>Учебная практика раздела II</b> <b>Виды работ</b> Разделка силовых бронированных кабелей. Концевые разделки контрольных кабелей с прозвонкой, маркировкой и присоединением жил к рядам зажимов. Оконцевание кабелей до 1000 В с помощью наконечников методом пайки и опрессовки. Ревизия и ремонт предохранителей, рубильников, кассетных переключателей и кнопок управления. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей. Калибровка. Ревизия и ремонт контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов; определение дефектов в магнитной системе; смена катушек. Проверка качества ремонта. Составление монтажной схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачи напряжения. Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия и ремонт дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением. Выполнение соединительных муфт и концевых заделок в термоусаживаемых полиэтиленовых перчатках ПКВтп. Выправка опор; подтяжка и смена бандажей; подтяжка и регулирование провесы проводов; пропитка проводов антисептиком; проверка деревянных опор на загнивание. Монтаж электрооборудования промышленных зданий с использованием традиционных технологий по стандартам WSR. Монтаж бытового электрооборудования по стандартам WSR. Изучение принципиальной и монтажной схем, инфраструктурного листа. Выполнить монтаж сети силового электрооборудования, руководствуясь монтажной и принципиальной электрической схемой установки.		<b>72</b>	<b>2</b>
<b>Учебная практика раздела III</b>			

<p><b>Виды работ</b>  Ознакомление с конструкцией РУ напряжением до 1 кВ. Осмотр, очистка от пыли, конструктивных и токоведущих частей. Проверка состояния изоляторов, ошиновки, деталей крепления. Разборка участка сборных шин или ответвлений, снятие шинных накладок, маркировка. Снятие изоляторов, их осмотр и проверка на отсутствие трещин. Чистка изоляторов. Установка и регулировка изоляторов. Измерение сопротивления изоляции. Установка шин. Осмотр и, при необходимости, ремонт заземления. Зачистка контактов. Ревизия и смазка шарнирных соединений. Ревизия и ремонт ограждений. Зачистка шлифовка контактов. Проверка степени нажатия контактов. Осмотр выключателей нагрузки, его чистка. Проверка состояния изоляторов, тяги и привода. Зачистка подвижных контактов. Ревизия дугогасительных камер. Регулировка хода контактов. Ревизия и регулировка привода. Проверка работы привода.</p>		
<p><b>Дифференцированный зачет (3, 4 семестр)</b></p>		
<p><b>ПП.01.01 Производственная практика</b>  - разработка электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования;  - чтение схем распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;  - чтение простых эскизов и схем на несложные детали и узлы;  - чтение схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;  - чтение схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением;  - чтение схем питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;  - чтение принципиальных схем устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p>	<p><b>108</b></p>	<p><b>3</b></p>
<p><b>Квалификационный экзамен (6 семестр)</b></p>		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

**Учебная аудитория** для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - **Кабинет «Контактной сети»**

**Оборудование:** стол преподавателя-1шт., стол ученический-15шт., стул преподавателя-1шт., стулья ученические-36шт., шкаф-1шт., доска аудиторская одноэлементная 1012\*1712 - 1 шт., колонки Genius-2шт., монитор LG-1шт., принтер HP Laser 1300-1шт., системный блок-1шт., стенд: «Арматура контактной сети»-1шт., стенд: «Защитные средства и монтажные приспособления»-1шт., стенд: «Изоляторы»-1шт., стенд: «Способы соединения проводов»-1шт., макет «Нейтральная вставка».-1шт., макет «Участок контактной сети и воздушной линии системы централизации и блокировки»-1шт., макет «Контактная сеть станции» -1шт., экран настенный -1 шт., проектор Epson EMP SL -1 шт., комплект плакатов по контактной сети.

#### **Лаборатория «Электрических подстанций»**

**Оборудование:** стол преподавателя-2шт., стол ученический-19шт., стул преподавателя-1шт., стулья ученические-35шт., доска аудиторская-1шт., шкаф для наглядных пособий-3шт., компьютер Acer -1шт., колонки – Sven -1шт., комплект плакатов, Макет « Отпаячная тяговая подстанция постоянного тока»-1шт., Макет «Схема управления фидера КС 3,3 кВ»-1шт., Макет «Открытое распределительное устройство-110кВ опорной подстанции»-1шт., Макет «Устройство фидерной автоматики»-1шт., Макет « ВАР-43» -1шт., Лабораторный стенд «Отпаячная тяговая подстанция постоянного тока » -1шт., Лабораторный стенд «Исследование конструкций основных и вспомогательных реле тока, времени, напряжения» -1шт., Лабораторный стенд «Проверка и настройка реле тока типа РТ-40»-1шт., Лабораторный стенд «Определение короткого замыкания с выдержкой времени »-1шт., Лабораторный стенд «Определение моста выпрямления»-1шт., Лабораторный стенд « Опорная подстанция»-1шт., Лабораторный стенд « Защита трансформатора от тока короткого замыкания»-1шт., Макет « Опорная подстанция»-1шт., Макет «Проверка действия МТЗ на оперативном переменном токе»-1шт., Макет « Схема-лисна»-1шт., Схема "Опорная ТП ОРУ-110кВ"-1шт., Схема «ОРУ-27,5кВ»-1шт., Схема «Распределительное устройство 10 кВ»-1шт., Схема «Промежуточно-транзитная ТП ОРУ-110кВ»-1шт., Схема «Тупиковая ТП ОРУ-110кВ»-1шт., Схема «ОРУ-2\*25кВ»-1шт., Схема «ОРУ-3,3кВ»-1шт., Схема «ОРУ-35кВ»-1шт., Схема « Отпаячная тяговая подстанция»-1шт., Шкаф-питания-1шт.

**Учебная аудитория** для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой - **Кабинет «Контактной сети» (№1313),**

**Оборудование:** стол преподавателя-1шт., стол ученический-15шт., стул преподавателя-1шт., стулья ученические-36шт., шкаф-1шт., доска аудиторская одноэлементная 1012\*1712 - 1 шт., колонки Genius-2шт., монитор LG-1шт., принтер HP Laser 1300-1шт., системный блок-1шт., стенд: «Арматура контактной сети»-1шт., стенд: «Защитные средства и монтажные приспособления»-1шт., стенд: «Изоляторы»-1шт., стенд: «Способы соединения проводов»-1шт., макет «Нейтральная вставка».-1шт., макет «Участок контактной сети и воздушной линии системы централизации и блокировки»-1шт., макет «Контактная сеть станции» -1шт., экран настенный -1 шт., проектор Epson EMP SL -1 шт., комплект плакатов по контактной сети.

### **Лаборатория «Электроснабжения» (№1311),**

**Оборудование:** стол преподавателя-1 шт., стол ученический-14 шт., стул преподавателя-1 шт., стулья ученические-30шт., доска аудиторская -1 шт., плакаты- 16 шт., Лабораторный стенд "Подстанция переменного тока" - 1 шт., Лабораторный стенд "Транзитная тяговая подстанция постоянного тока" -1 шт., Макет "Кабели и муфты" -1 шт., Макет "Коммутационная аппаратура" -1 шт., Макет "Источник света" -1 шт., Макет «Групповой переключатель»-1 шт., Макет «Подстанция переменного тока»-1шт., Макет «Подстанция постоянного тока»-1шт., Макет «Схема ЦРП трансформаторной подстанции 10/0,4 кв»-1шт., Макет «Тяговая подстанция системы 2 x 25 кВ»-1шт., Образец «Самонесущий изолирующий провод 10/0,4 кВ»-1шт.

**Учебная аудитория** для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - **Кабинет «Контактной сети»**

**Оборудование:** стол преподавателя-1шт., стол ученический-15шт., стул преподавателя-1шт., стулья ученические-36шт., шкаф-1шт., доска аудиторская одноэлементная 1012\*1712 - 1 шт., колонки Genius-2шт., монитор LG-1шт., принтер HP Laser 1300-1шт., системный блок-1шт., стенд: «Арматура контактной сети»-1шт., стенд: «Защитные средства и монтажные приспособления»-1шт., стенд: «Изоляторы»-1шт., стенд: «Способы соединения проводов»-1шт., макет «Нейтральная вставка».-1шт., макет «Участок контактной сети и воздушной линии системы централизации и блокировки»-1шт., макет «Контактная сеть станции» -1шт., экран настенный -1 шт., проектор Epson EMP SL -1 шт., комплект плакатов по контактной сети.

### **Мастерская «Слесарная**

**Оборудование:** стол преподавателя-1 шт., стул преподавателя-1 шт., верстак слесарный оборудованный тисками-13 шт., верстак слесарный – 3 шт; стул ученический-20 шт., трехстворчатая классная доска-1 шт., плакаты – 3 шт., напольный и настольный сверлильный станок - 2шт., распределительный электрощит СЩ-3 -1 шт., станок заточный школьный



ЭТ 62 – 1 шт., комплект плакатов., комплект стендов., комплект расходного материала; подставка под инструменты – 16 шт; расходный материал – напильники, молотки, зубило, сверла, штангенциркули, керно.

### Мастерская «Электромонтажная»

Оборудование: ученический стол укомплектованный розетками - 8шт., стул ученический-16шт., стол преподавателя-1шт., стул преподавателя-1шт., комплект плакатов., лабораторный стенд: «Схема освещения с открытой прокладкой проводов» -1шт., лабораторный стенд: «Схема реверсивного магнитного пускателя» -1шт., стенд «Марки кабеля»-1шт., стенд «Асинхронный электродвигатель» - 1шт., схема «Реверсивный магнитный пускатель»; схема «Освещение с открытой прокладкой проводов», реле: НМШ - нейтральное реле-3шт., СЦ-5 тип А3716 ФУЗ IP20 380V 160А 50 Hz-1шт., набор комплектующих изделий для сбора схем, расходный материал

## 3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература				
№ п/п	Авторы и составители	Заглавие	Издательство	Кол-во
Основная литература				
1	В. И. Сопов, Ю. А. Прокушев.	Сопов, Электроснабжение электрического транспорта : учебное пособие для среднего профессионального образования / — 2-е изд., испр. и доп.	Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 137 с. — режим доступа <a href="https://urait.ru/bcode/453599">https://urait.ru/bcode/453599</a>	[Электронный ресурс]
2	Косолапова Н.В., Прокопенко Н.А.	Охрана труда: учебник	Москва : КноРус, 2019. — 181 с. — режим доступа <a href="https://book.ru/book/929621">https://book.ru/book/929621</a>	[Электронный ресурс]
Дополнительная литература				
3	Сопов, В. И.	Электроснабжение электрического транспорта : учебное пособие для среднего профессионального образования	Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 137 с. – режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/432225">https://urait.ru/bcode/432225</a>	[Электронный ресурс]

#### 4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<b>ПК 1.1</b> Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	<ul style="list-style-type: none"><li>– составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li><li>– заполнять необходимую техническую документацию;</li><li>– разрабатывать должностные и производственные инструкции, технологические карты, положения и регламенты деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;</li><li>– разрабатывать технические условия проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;</li><li>– организовывать разработку и согласование технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;</li><li>– изучать устройства и характеристики, отличительные особенности оборудования нового типа, принципы работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.</li><li>– изучать схемы питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;</li></ul>	Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение практических работ.
<b>ПК 1.2</b> Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	<ul style="list-style-type: none"><li>– выполнять работы по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;</li><li>– вносить на действующие планы изменения и дополнения, произошедшие в электрических сетях;</li></ul>	Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение практических работ.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– изучать схемы питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;</li> <li>– изучать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;</li> <li>– изучать принципиальные схемы защиты электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики.</li> <li>– читать однолинейные схемы тяговых подстанций.</li> <li>– читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением</li> </ul>	
<p><b>ОК 01</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для достижения поставленной цели при анализе категорий и проблем организации электроснабжения электрооборудования по отраслям;</li> <li>- выбирать способы решения поставленных задач</li> </ul>	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение практических работ.</p>
<p><b>ОК 02</b> Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять задачи для поиска информации по проблемам и категориям организации электроснабжения электрооборудования по отраслям;</li> <li>– определять необходимые источники информации;</li> <li>– планировать процесс поиска информации по проблемам и категориям организации электроснабжения электрооборудования по отраслям;</li> <li>– структурировать получаемую информацию;</li> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации по проблемам и категориям организации электроснабжения электрооборудования по отраслям;</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска по</li> </ul>	

	<p>проблемам и категориям организации электроснабжения электрооборудования по отраслям;</p> <p>– оформлять результаты поиска.</p>	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение практических работ.</p>
<p><b>ОК 03</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<p>– анализ качества результатов собственной деятельности;</p> <p>– организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры.</p>	
<p><b>ОК 04</b> Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<p>– организовывать работу коллектива и команды при выполнении поставленной задачи;</p> <p>– взаимодействовать с коллегами при поиски и обработки информации по проблемам и категориям организации электроснабжения электрооборудования по отраслям;</p>	
<p><b>ОК 05</b> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>– грамотно излагать свои мысли и оформлять текстовые документа по заданной тематике, выступать с докладами</p>	
<p><b>ОК 06</b> Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей</p>	<p>– проявлять гражданско-патриотическую позицию при оценке категорий и проблем организации электроснабжения электрооборудования по отраслям;</p>	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение практических работ.</p>
<p><b>ОК 07</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности;</p> <p>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения</p>	
<p><b>ОК 08</b> Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической</p>	<p>- роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности средства профилактики перенапряжения;</p>	

подготовленности	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности	Оценка эффективности и качества выполнения задач, устный опрос, выполнение практических работ.
<b>ОК 09</b> Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	– применять средства информационных технологий для поиска информации по организации электроснабжения электрооборудования по отраслям; – использовать информационные технологии для подготовки выступления	
<b>ОК 10</b> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- уметь читать оригинальную литературу по организации электроснабжения электрооборудования по отраслям; - знать основные категории организации электроснабжения электрооборудования по отраслям на иностранном языке;	
<b>ОК 11</b> Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	- выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования;	