

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ПГТУ»



Зам. директора по УПР

О.М. Крылова /

« 30 / » 08 » 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ**

Наименование профессии: 19806 Электромонтажник по освещению и
осветительным сетям

2021 г.

Программа составлена с учетом требований профессионального стандарта Электромонтажник, утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ 18.01. 2017 г. № 50н (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 01.02.2017 N 45498), является частью основной программы профессионального обучения - программы профессиональной подготовки по профессии рабочего 19806 Электромонтажник по освещению и осветительным сетям

Разработчик:

Маштакова И.Н., преподаватель Волжского Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет».

Согласовано:

Заместитель директора по УР  С.Е.Васильева

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Иметь практический опыт организации и выполнения работ по эксплуатации и ремонту электроустановок.

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения – знаний, умений, характеризующих формирование компетенций

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ПК1. Приемка монтируемого электрооборудования от заказчика	<u>Знать:</u> Условные изображения на чертежах и схемах Правила распаковки монтируемого электрооборудования Правила приемки монтируемого электрооборудования от заказчика Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей Правила применения средств индивидуальной защиты <u>Уметь:</u> Читать рабочие чертежи, функциональные, структурные, электрические и монтажные схемы (в дальнейшем - схемы), спецификации, руководства по эксплуатации, паспорта, формуляры монтируемого электрооборудования Пользоваться средствами для вскрытия упаковки монтируемого электрооборудования Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ Пользоваться первичными средствами пожаротушения Оказывать первую помощь пострадавшим в результате нарушения требований охраны труда или аварийной ситуации <u>Иметь практический опыт:</u> Распаковка монтируемого электрооборудования и уборка упаковочного Материала Проверка комплектности электрооборудования, передаваемого заказчиком для монтажа

	<p>Проверка сохранности пломб изготовителя, госповерителя (для электрооборудования, входящего в Реестр средств измерений)</p> <p>Проверка сохранности пломб изготовителя, госповерителя (для электрооборудования, входящего в Реестр средств измерений)</p> <p>Проверка сроков поверки монтируемого электрооборудования, включенных в Реестр средств измерений</p> <p>Проверка гарантийного срока на монтируемое электрооборудование</p> <p>Складирование монтируемого электрооборудования</p>
<p>ПК4. Подготовка кабельной продукции к монтажу электрооборудования</p>	<p><u>Знать:</u></p> <p>Правила подготовки к монтажу кабельной продукции</p> <p>Правила монтажа простых схем по шаблону и образцу</p> <p>Наименование, назначение и способ применения простейшего слесарного и электромонтажного инструмента и приспособлений</p> <p>Элементарные сведения по электротехнике</p> <p>Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей</p> <p>Правила применения средств индивидуальной защиты</p> <p>Производственная инструкция по подготовке кабельной продукции к монтажу</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>Читать рабочие чертежи</p> <p>Пользоваться пневматическими, механическими и ручными ножницами</p> <p>Пользоваться ручным и электрифицированным инструментом для изготовления скоб, хомутиков и кабельных наконечников небольшого размера</p> <p>Пользоваться ручным и электрифицированным инструментом для зачистки провода и установки кабельных наконечников</p> <p>Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при</p>

	<p>выполнении работ</p> <p>Пользоваться первичными средствами пожаротушения</p> <p>Оказывать первую помощь пострадавшим в результате нарушения требований охраны труда или аварийной ситуации</p> <p><u>Иметь практический опыт:</u></p> <p>Резка защитных и маркировочных трубок и провода в размер на пневматических, механических и ручных ножницах по упору или образцу</p> <p>Изготовление скоб, хомутиков и кабельных наконечников небольшого</p> <p>Размера</p> <p>Зачистка провода и установка кабельных наконечников</p> <p>Изолировка проводников и маркировка кабеля</p>
--	---

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

Наименование раздела, темы	Формируемые компетенции	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов			
			Всего	Лекционные занятия	Практические, лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Тема 1.1. Организация эксплуатации электрооборудования	ПК 1 ПК 4	Содержание учебного материала 1. Задачи и структура службы технического обслуживания. Виды обслуживания. Анализ аварийных режимов и отказов оборудования 2. Назначение ремонтов. Виды ремонтов Практические занятия 1. Составление сетевого графика планирования ремонтных работ.	6	4	2	
Тема 1.2. Эксплуатация внутрицеховых сетей	ПК 1 ПК 4	Содержание учебного материала 1. Приемка внутрицеховых сетей. 2. Обслуживание электрических сетей. Практические занятия 1. Составление порядка и правил испытания смонтированной силовой сети (внутрицеховой).	6	4	2	
Тема 1.3. Эксплуатация осветительных электроустановок	ПК 1 ПК 4	Содержание учебного материала 1. Электрические источники света и осветительная арматура. Схемы управления источниками света. 2. Испытание и наладка осветительных электроустановок. Обслуживание осветительных электроустановок Практические занятия 1. Составление порядка и правил, испытания для смонтированной сети освещения. 2. Расчет потерь энергии в сетях освещения.	8	4	4	
Тема 1.4. Эксплуатация кабельных и воздушных ЛЭП	ПК 1 ПК 4	Содержание учебного материала 1. Марки, характеристики и способы прокладки кабелей.	16	14	2	

		2.Техническое обслуживание кабельных трасс. 3.Техническое обслуживание ЛЭП. 4.Нормы и правила приемки кабельных и воздушных трасс. 5.Правила и способы установки кабельных муфт. 6.Правила и способы установки кабельных муфт. 7.Техника безопасности при эксплуатации кабельных и воздушных трасс. Практические занятия Составление порядка и правил испытания смонтированной кабельной трассы и ЛЭП				
Тема 1.5. Эксплуатация электрооборудования распределительных устройств	ПК 1 ПК 4	Содержание учебного материала Устройство и назначение силовых РУ. Эксплуатация РУ. Техника безопасности	2	2		
Тема 1.6. Организация ремонта электрооборудования	ПК 1 ПК 4	Содержание учебного материала Составление графиков ремонтных работ	2	2		
Тема 1.7 Ремонт электрической аппаратуры	ПК 1 ПК 4	Содержание учебного материала 1-2. Правила ремонта. Разборка и сборка. Испытание после ремонта	4	4		
Тема 1.8. Пути повышения эффективности использования электрооборудования	ПК 1 ПК 4	Содержание учебного материала 1.Показатели качества электрической энергии и способы их увеличения. 2.Уменьшение потерь энергии в электрических сетях. Практические занятия 1.Расчет экономии электроэнергии при замене ламп накаливания люминесцентными. 2.Расчет уменьшения электропотребления при увеличении средней нагрузки рабочих машин 3.Расчет уменьшения электропотребления при установке ограничителей холостого хода. 4.Замена незагруженных двигателей двигателями меньшей мощности.	16	4	10	2

		5Разработка экономных способов работы электрооборудования. Самостоятельная работа обучающихся Изучение теоретического материала				
итого			60	38	20	2
Форма промежуточной аттестации			отсутствует			

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Форма промежуточной аттестации – отсутствует

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в форме текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы текущего контроля успеваемости: тестирование, защита практических и лабораторных работ, контроль самостоятельной работы.

Критерии оценивания:

усвоение программного теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения);

умение излагать программный материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);

умение применять теоретические знания на практике.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению (технологическое оборудование и оснастка учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.).

Реализация программы предполагает наличие:

- учебных лабораторий:

Лаборатория электрических машин. Лаборатория электрооборудования промышленных и гражданских зданий;

- мастерских: Электромонтажная мастерская, Слесарная мастерская.

Оборудование лаборатории электрических машин и рабочих мест лаборатории:

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук Samsung NC 110 – 1 шт., переносной проектор SONY XGA VPL EX5 – 1 шт., экран переносной на стойке – 1 шт. переносной принтер Samsung SL-M2020/FEV-1шт.

Программное обеспечение: Windows 7 Professional (лицензия № 700524030), MS Office Standard 2016 (лиц. контракт ИПУ-32-44/2015 от 09.11.2015), Dr. Web (лиц. контракт № ИПУ-6-44/2019 от 22.04.2019), Abode reader 6.0 CE (свободно распр. ПО), 7-zip (свободно распр. ПО), CDBurnerXP (свободно распр. ПО), Google Chrome (свободно распр. ПО), XnView (свободно распр. ПО), Far Manager 2 (свободно распр. ПО).

Средства обучения: оборудование: стенды ВОЛС– 1 шт, генераторы оптические ОГ5-87 – 1 шт, измеритель коэффициента ошибок 832, Ч1-43, – 1 шт, 2 блока: ГЛЧ и измер. АЧХ – 1 шт, импульсный милливольтметр В4-14 – 1 шт, комплект для сварки ВОЛС КСС-111 – 1 шт, осциллограф С1-93 – 1 шт, ваттметр поглощаемой оптической мощности ОМЗ-65 – 1 шт, осциллограф С1-94 – 1 шт, источник питания Б5-49 – 1 шт, вольтметр В7-36 – 1 шт, генератор Г5-54 – 1 шт, , передающий оптический модуль РОМ-155 – 1 шт, приемный оптический модуль PROM-155 – 1 шт, оптический источник FOD-2113 – 1 шт, измеритель оптической мощности FOD-1204Н – 1 шт., комплекты инструментов для разделки, монтажа и оконцевания ОВ и медных кабелей– 15 шт., комплекты инструментов для выполнения кроссировочных работ – 15шт., мебель для кабинета (30 посадочных мест) Стенд для проверки мощности ламп – 1шт., Стенд для проверки люминесцентных ламп – 1шт., стенд реверсивный пуск трехфазного электродвигателя – 1 шт., стенд реверсивный пуск трехфазного электродвигателя с включенными в сеть амперметрами – 2 шт., стенд прямого пуска трехфазного асинхронного электродвигателя – 1 шт., стенд для проверки трехфазных счетчиков электроэнергии, стенд для проверки работы люминесцентных ламп 18W – 1 шт., стенд с датчиком движения – 1 шт., макеты асинхронного двигателя – 2 шт., учебный стенд монтажа сложной проводки – 1 шт., макеты по электрооборудованию – 2 шт., макеты индивидуальных проектов по электроснабжению и монтажу – 1 шт.; инструменты: пассатижи, бокорезы, кусачки, отвертки, рулетка, нож ,молоток, ножовка; изолента, провода; кнопки пуск/стоп, индикаторная отвертка, магнитные пускатели,

автоматические выключатели, кнопочные станции управления, дроссель для люминесцентных ламп, устройство защиты, лампы накаливания, люминесцентные лампы, галогенные лампы, светодиодные лампы.

Лабораторные стенды:

- для исследования трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;
- для исследования работы трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором;
- для исследования электрических машин постоянного тока;
- для исследования двухобмоточного трансформатора;
- для исследования трехфазных силовых трансформаторов;
- для исследования параллельной работы трансформаторов;
- для исследования работы асинхронного двигателя в однофазном и конденсаторном режимах;
- для исследования работы трехфазного синхронного генератора и синхронного двигателя;
- для исследования параллельной работы синхронных генераторов;
- для исследования работы машин специального назначения.

Электрические машины постоянного и переменного тока в разобранном виде для изучения их конструкции.

Лабораторные стенды:

- для исследования схемы включения люминесцентных ламп;
- для проверки сопротивления изоляции электрооборудования;
- для исследования систем автоматизированного пуска и торможения двигателей постоянного тока;
- для исследования систем автоматизированного пуска и торможения асинхронных двигателей;
- для исследования скоростных и механических характеристик электродвигателей

Учебный стенд с элементами осветительной арматуры, типами светильников;

Учебный стенд с устройствами управления электропривода; стенд работы освещения с помощью автоматических устройств; комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории электрооборудования промышленных и гражданских зданий и рабочих мест лаборатории:

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: переносной ноутбук Samsung NC 110 – 1 шт., переносной проектор SONY XGA VPL EX5 – 1 шт., экран переносной на стойке – 1 шт., переносной принтер Samsung SL-M2020/FEV-1шт.

Программное обеспечение: Windows 7 Professional (лицензия № 700524030), MS Office Standard 2016 (лиц. контракт ИПУ-32-44/2015 от 09.11.2015), Dr. Web (лиц. контракт № ИПУ-6-44/2019 от 22.04.2019), Abode reader 6.0 CE (свободно распр. ПО), 7-zip (свободно распр. ПО), CDBurnerXP (свободно распр. ПО), Google Chrome (свободно распр. ПО), XnView (свободно распр. ПО), Far Manager 2 (свободно распр. ПО).

Средства обучения: оборудование: стенды ВОЛС – 1 шт, генераторы оптические ОГ5-87 – 1 шт, измеритель коэффициента ошибок 832, Ч1-43, – 1 шт, 2 блока: ГЛЧ и измер. АЧХ – 1 шт, импульсный милливольтметр В4-14 – 1 шт, комплект для сварки ВОЛС КСС-111 – 1 шт, осциллограф С1-93 – 1 шт, ваттметр поглощаемой оптической мощности ОМЗ-65 – 1 шт, осциллограф С1-94 – 1 шт, источник питания Б5-49 – 1 шт, вольтметр В7-36 – 1 шт, генератор Г5-54 – 1 шт, , передающий оптический модуль РОМ-155 – 1 шт, приемный оптический модуль PROM-155 – 1 шт, оптический источник FOD-2113 – 1 шт, измеритель оптической мощности FOD-1204Н – 1 шт., комплекты инструментов для разделки, монтажа и оконцевания ОВ и медных кабелей– 15 шт., комплекты инструментов для выполнения кроссировочных работ – 15шт., мебель для кабинета (30 посадочных мест) Стенд для проверки мощности ламп – 1шт., Стенд для проверки люминесцентных ламп – 1шт., стенд реверсивный пуск трехфазного электродвигателя – 1 шт., стенд реверсивный пуск трехфазного электродвигателя с включенными в сеть амперметрами – 2 шт., стенд прямого пуска трехфазного асинхронного электродвигателя – 1 шт., стенд для проверки трехфазных счетчиков электроэнергии, стенд для проверки работы люминесцентных ламп 18W – 1 шт., стенд с датчиком движения – 1 шт., макеты асинхронного двигателя – 2 шт., учебный стенд монтажа сложной проводки – 1 шт., макеты по электрооборудованию – 2 шт., макеты индивидуальных проектов по электроснабжению и монтажу – 1 шт.; инструменты: пассатижи, бокорезы, кусачки, отвертки, рулетка, нож ,молоток, ножовка; изолента, провода; кнопки пуск/стоп, индикаторная отвертка, магнитные пускатели, автоматические выключатели, кнопочные станции управления, дроссель для люминесцентных ламп, устройство защиты, лампы накаливания, люминесцентные лампы, галогенные лампы, светодиодные лампы. Наглядные пособия – образцы учебно-производственных работ, плакаты, стенды, комплекты инструментов и приспособлений.

Лабораторные стенды:

- для проверки и наладки контакторов и магнитных пускателей;
- для проверки и наладки тепловых реле;
- для проверки и наладки автоматических выключателей;
- для исследования схемы включения люминесцентных ламп;
- для определения места повреждения в кабельной линии;
- для проверки сопротивления изоляции электрооборудования;
- для исследования систем автоматизированного пуска и торможения двигателей постоянного тока;
- для исследования систем автоматизированного пуска и торможения асинхронных двигателей;
- для исследования скоростных и механических характеристик электродвигателей;
- для исследования датчика импульсного положения.

Учебный стенд с элементами осветительной арматуры, типами светильников; учебный стенд с устройствами управления электропривода; комплект учебно-методической документации.

Оборудование электромонтажной мастерской и рабочих мест мастерской:

Средства обучения: оборудование: стенды ВОЛС – 1 шт, генераторы оптические ОГ5-87 – 1 шт, измеритель коэффициента ошибок 832, Ч1-43, – 1 шт, 2 блока: ГЛЧ и измер. АЧХ – 1 шт, импульсный милливольтметр В4-14 – 1 шт, комплект для сварки ВОЛС КСС-111 – 1 шт, осциллограф С1-93 – 1 шт, ваттметр поглощаемой оптической мощности ОМЗ-65 – 1 шт, осциллограф С1-94 – 1 шт, источник питания Б5-49 – 1 шт, вольтметр В7-36 – 1 шт, генератор Г5-54 – 1 шт, , передающий оптический модуль РОМ-155 – 1 шт, приемный оптический модуль PROM-155 – 1 шт, оптический источник FOD-2113 – 1 шт, измеритель оптической мощности FOD-1204Н – 1 шт., понижающий трансформатор 220/36 Вт, щиток с автоматическими выключателями, монтажные столы, щит управления поисков неисправностей, щит управления освещением с двух мест, щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера ОВЕН), щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера ONI), щит управления на базе ПЛК (промышленно логистического контролера SIMENS) ручные электрифицированные инструменты; комплекты инструментов для разделки, монтажа и оконцевания ОВ и медных кабелей– 15 шт., комплекты инструментов для выполнения кроссировочных работ – 15шт., мебель для кабинета (30 посадочных мест) Стенд для проверки мощности ламп – 1шт., Стенд для проверки люминесцентных ламп – 1шт., стенд реверсивный пуск трехфазного электродвигателя – 1 шт., стенд реверсивный пуск трехфазного электродвигателя с включенными в сеть амперметрами – 2 шт., стенд прямого пуска трехфазного асинхронного электродвигателя – 1 шт., стенд для проверки трехфазных счетчиков электроэнергии, стенд для проверки работы люминесцентных ламп 18W – 1 шт., стенд с датчиком движения – 1 шт., макеты асинхронного двигателя – 2 шт., учебный стенд монтажа сложной проводки – 1 шт., макеты по электрооборудованию – 2 шт., макеты индивидуальных проектов по электроснабжению и монтажу – 1 шт.; инструменты: пассатижи, бокорезы, кусачки, отвертки, рулетка, нож ,молоток, ножовка; изолента, провода; кнопки пуск/стоп, индикаторная отвертка, магнитные пускатели, авоматические выключатели, кнопочные станции управления, дроссель для люминесцентных ламп, устройство защиты, лампы накаливания, люминесцентные лампы, галогенные лампы, светодиодные лампы. Наглядные пособия – образцы учебно-производственных работ, плакаты, стенды, комплекты инструментов и приспособлений.

Оборудование слесарной мастерской и рабочих мест мастерской:

Средства обучения: верстак – 8 шт., тиски – 16 шт., ручной пресс -1 шт., сверлильный станок - 1 шт., заточной станок – 1 шт., машинные тиски – 1 шт., наковальня – 1 шт., разметочная плита – 8 шт., стеллаж с заготовками – 1 шт., стол разметочный -1 шт., стенд на поликарбонате – 2 шт., штангенциркуль – 2 шт., линейка – 8 шт., угольник – 10 шт., чертилка – 4 шт., сверло – 30 шт., метчик – 13 шт., плашка – 10 шт., напильник – 30 шт., полотно ножовочное – 10 шт., зубило – 6 шт., молоток слесарный – 15 шт., керн – 5 шт., абразивный инструмент, ножницы по металлу – 2 шт., шабер – 2 шт., отвертки – 9 шт.,

гаечные ключи(комплект) – 3, плоскогубцы – 3 шт., плашкодержатель – 8 шт., вороток – 6 шт., клейцмейсель – 2 шт., рулетка – 2 шт., кронциркуль – 3 шт., нутромер – 2 шт., микрометр – 3 шт., малка – 2 шт., транспортир – 2 шт., поверочная линейка лекальная – 4 шт, бокорезы – 3 шт., штангенрейсмус – 2 шт., штангенглубиномер – 3 шт.; наглядные пособия – образцы учебно-производственных работ, плакаты.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (список используемой литературы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» - материалы в электронном виде из справочно-правовых баз (Консультант+, Гарант, Кодекс, Техэксперт), электронных библиотек.

Основные источники:

1. Хорольский, В.Я. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебник / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 268 с. — ISBN978-5-8114-2511-2.-Текст электронный// URL:<https://e.lanbook.com/book/169183>.
2. Коробов, Г.В. Электроснабжение. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Коробов, В.В. Картавцев, Н.А. Черемисинова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115490>.
3. Лебедев, В.А. Основы энергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Лебедев, В.М. Пискунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115490>
4. Аполлонский, С.М. Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96241>

Дополнительные источники:

1. Никитенко, Г.В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Дипломное проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Никитенко, Е.В. Коноплев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108460>
- 2.Фролов, Ю.М. Регулируемый асинхронный электропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102251>.