

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

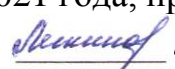
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
в г. Петровске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске
Е.А.Бесшапошникова
«30» июня 2021 г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по междисциплинарному курсу
МДК.03.01 «Ремонт и наладка устройств электроснабжения»
специальности
13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)»

Методические указания рассмотрены
на заседании предметной (цикловой)
комиссии общепрофессиональных дисциплин,
профессиональных модулей специальностей
технического профиля
«14» июня 2021 года, протокол № 13
Председатель ПЦК  /Т.А.Лескина/

Петровск 2021

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению лабораторных работ разработаны в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ.03 «Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей», требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14.12.2017 № 1216 и соответствующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

- 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 3.1 Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования;
- ПК 3.2 Находить и устранять повреждения оборудования.

Изучение профессионального модуля направлено на освоение основного вида деятельности «Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей»

При выполнении лабораторных работ студент должен **уметь:**

- выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования;
- контролировать состояние электроустановок и линий электропередачи;
- устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы в работе оборудования;
- выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту;
- составлять расчетные документы по ремонту оборудования;
- рассчитывать основные экономические показатели деятельности производственного подразделения;
- проверять приборы и устройства для ремонта и наладки оборудования электроустановок и выявлять возможные неисправности;
- настраивать, регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку.

При выполнении лабораторных работ студент должен **знать:**

- виды ремонтов оборудования устройств электроснабжения;
- методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения;
- технологию ремонта оборудования устройств электроснабжения;
- методические, нормативные и руководящие материалы по организации учета и методам обработки расчетной документации;
- порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок;
- технологию, принципы и порядок настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий электроснабжения.

Содержание лабораторных занятий определено рабочей программой и тематическим планированием, соответствует теоретическому материалу изучаемых разделов междисциплинарного курса.

Объём лабораторных занятий определяется учебным планом по данной специальности.

Продолжительность лабораторного занятия - 2 академических часа. Перед проведением лабораторного занятия преподавателем организуется инструктаж, а по ее окончании – обсуждение итогов.

Комплект методических указаний по выполнению лабораторных работ междисциплинарного курса содержит 12 лабораторных занятия.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

МДК.03.01 Ремонт и наладка устройств электроснабжения

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Тема: Составление технологической карты на ремонт газового реле трансформатора

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Тема: Составление технологической карты на ремонт газового реле трансформатора

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Тема: Составление технологической карты на ремонт переключателя силового трансформатора

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

Тема: Составление технологической карты на ремонт трансформаторов тока

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Тема: Составление технологической карты на ремонт трансформаторов напряжения

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Тема: Составление технологической карты на ремонт сухих трансформаторов

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

Тема: Составление технологической карты на ремонт автоматических воздушных выключателей.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

Тема: Составление технологической карты на ремонт магнитных пускателей

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

Тема: Составление технологической карты на ремонт предохранителей

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

Тема: Составление технологической карты на ремонт масляных выключателей

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

Тема: Составление технологической карты на ремонт вакуумных выключателей

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12

Тема: Составление технологической карты на ремонт вакуумных выключателей

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Тема: Составление технологической карты на ремонт газового реле трансформатора

Цель работы: научиться определять виды и причины износа оборудования

Материалы, оборудование: детали электрических машин и устройств

Ход работы:

1. Изучить типы износа электрооборудования
2. Изучить порядок организации работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации согласно перечню
3. Ответить на контрольные вопросы

Справочный материал:

В процессе эксплуатации происходит износ электротехнического оборудования. Условно по характеру физических процессов, лежащих в его основе, можно выделить три вида износа: механический, электрический и моральный.

Износ оборудования – это потеря его стоимости и производительности. Износ может возникать вследствие многих причин: старение оборудования, потеря его конкурентоспособности и т.д. На сегодняшний день борьба с износом и продление срока службы оборудования – весьма актуальная задача.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с оборудованием
2. Определение виды износов на частях оборудования.
3. Выявить причины их появления.
4. Составить отчет
5. Ответить на контрольные вопросы.

Содержание отчета:

1. Название и цель работы.
2. Оборудование для выполнения лабораторной работы
3. Описать вид износа и его причину каждой части.
4. Пути снижения износов.
5. Выводы по работе.
6. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Какие износы бывают?
2. Причины появления износов.
3. Условия продления срока службы оборудования.
4. Профилактические осмотры и ремонты.
5. Требования к оборудованию.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Тема: Составление технологической карты на ремонт газового реле трансформатора

Цель работы: изучить рабочую документацию при выполнении работ по техническому обслуживанию электрооборудования и научить правильности ее заполнения.

Ход работы:

1. Тема.
2. Цель.
3. Материальное обеспечение.
4. Заполнение бланка оперативного переключений
5. Ответы на вопросы

Форма бланка переключений

“ _____ ” _____ 20 г. Начало _____
Конец _____

Задание: _____

Последовательность операций: _____

Диспетчер _____
(подпись)

Переключения производит _____
(подпись)

Переключения контролирует _____
(подпись)

Контрольные вопросы:

1. Что такое техническое обслуживание электрооборудования?
2. Какие виды работ предусматривает система технического обслуживания электрооборудования?
3. Какие документы заполняются при техническом обслуживании электрооборудования?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Тема: Составление технологической карты на ремонт переключателя силового трансформатора

Цель работы: научиться оформлять наряд-допуск, разрабатывать мероприятия безопасного производства работ повышенной опасности.

Ход работы:

1. Изучить порядок оформления наряда-допуска
2. Заполнить наряд-допуск согласно исходным данным.

Исходные данные: разборка сооружения, укрепление и восстановление аварийных частей сооружения.

Форма наряда

Лицевая сторона наряда
Для работ в электроустановках

Предприятие _____

Подразделение _____

НАРЯД-ДОПУСК № _____

Руководителю работ _____ допускающему _____

производителю работ _____ наблюдающему _____

с членами бригады _____

поручается _____

Работу начать: дата _____ время _____

Работу закончить: дата _____ время _____

Меры по подготовке рабочих мест

Наименование электроустановок, в которых нужно провести отключения и установить заземления	Что должно быть отключено и где заземлено
1	2

Отдельные указания _____

Контрольные вопросы:

1. Что такое техническое обслуживание электрооборудования?
2. Какие виды работ предусматривает система технического обслуживания электрооборудования?
3. Какие документы заполняются при техническом обслуживании электрооборудования?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

Тема: Составление технологической карты на ремонт трансформаторов тока

Цель работы: научиться оформлять документацию работ по распоряжению.

Ход работы:

1. Изучить порядок оформления работ по распоряжению.
2. Заполнить работу по распоряжению, согласно форме наряда практической работы №3
3. Письменно ответить на 7 вопросов: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13
4. Устно ответить на 3 вопросов преподавателя.

Контрольные вопросы:

1. Порядок выдачи наряда
2. Как определяется число выдаваемых нарядов
3. На какой срок выдается наряд?
4. Порядок продления наряда
5. Порядок хранения нарядов
6. Как ведется учет работ по нарядам?
7. В каком случае допускается выдавать один наряд для одновременной работы на всех присоединениях электроустановки?
8. В каком случае допускается выдавать один наряд?
9. Организация работы на участках ВЛ, расположенных на территории РУ
10. Организация работы на КЛ, проходящих по территории и в кабельных сооружениях РУ
11. Дать понятие, что такое распоряжение
12. Как оформляется допуск к работе по распоряжению?
13. Какие работы выполняются по распоряжению оперативным и оперативно-ремонтным персоналом?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Тема: Составление технологической карты на ремонт трансформаторов напряжения

Цель работы: Изучить порядок организации работ в порядке текущей эксплуатации

Ход работы:

1. Изучить порядок организации работ по наряду
2. Изучить порядок организации работ по распоряжению
3. Изучить порядок организации работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации согласно перечню
4. Ответить на контрольные вопросы

Задание:

1. Письменно ответить на 5 вопросов: 1, 3, 5, 7, 9.
2. Устно ответить на 3 вопроса.

Контрольные вопросы:

1. Порядок выдачи наряда
2. Как определяется число выдаваемых нарядов Лист
3. На какой срок выдается наряд?
4. Порядок продления наряда
5. Порядок хранения нарядов
6. Как ведется учет работ по нарядам?
7. В каком случае допускается выдавать один наряд для одновременной работы на всех присоединениях электроустановки?
8. В каком случае допускается выдавать один наряд?
9. Организация работы на участках ВЛ, расположенных на территории РУ
10. Организация работы на КЛ, проходящих по территории и в кабельных сооружениях РУ
11. Дать понятие, что такое распоряжение
12. Как оформляется допуск к работе по распоряжению?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Тема: Составление технологической карты на ремонт сухих трансформаторов

Цель работы: научиться правильности составления технологической карты на техническое обслуживание пускорегулирующей аппаратуры.

Материальное обеспечение: Информационный и презентационный материал, рабочие тетради.

Задание к работе: составить технологическую карту технического обслуживания магнитных пускателей по аналогии. (Для выбора инструментов и приспособлений пользоваться справочником)

№ п-п	Вид работ	Срок проведения	Инструменты и приспособления

Ход работы:

1. Изучить инструкцию к практической работе.
2. Изучить информационный и презентационный материал.
3. Составить технологическую карту основных работ ТО магнитных пускателей.
4. Составить отчет.

Контрольные вопросы:

1. Какие сроки проведения технического обслуживания пускорегулирующей аппаратуры?
2. Какие операции производятся при техническом обслуживании пускорегулирующей аппаратуры?
3. На что влияет оксидная пленка на контактах пускорегулирующей аппаратуры?
4. Что выявляют при визуальном осмотре аппаратуры?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

Тема: Составление технологической карты на ремонт автоматических воздушных выключателей.

Цель работы: научиться правильности составления технологической карты на техническое обслуживание осветительных электроустановок.

Материальное обеспечение: Информационный и презентационный материал, рабочие тетради.

Задание к работе: составить технологическую карту обслуживания осветительных установок по аналогии.

№ п-п	Вид работ	Срок проведения	Инструменты и приспособления

Ход работы:

1. Изучить инструкцию к практической работе.
2. Изучить информационный и презентационный материал.
3. Составить технологическую карту ТО осветительных установок.
4. Составить отчет.

Контрольные вопросы:

1. Что включает в себя эксплуатация осветительных установок?
2. Какие приспособления используются для осмотра осветительных установок при высоте подвеса более 4,5 м?
3. Запишите основное правило эксплуатации осветительных установок.
4. Какая документация заполняется при эксплуатации осветительных установок?
5. Какие документы определяют сроки ТО осветительных установок?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

Тема: Составление технологической карты на ремонт магнитных пускателей

Цель работы: научиться правильности составления технологической карты на техническое обслуживание магнитных пускателей

Задание к работе: составить технологическую карту технического обслуживания кабельных линий по аналогии. (Для выбора инструментов и приспособлений пользоваться справочником)

№ п-п	Вид работ	Срок проведения	Инструменты и приспособления

Ход работы:

1. Изучить инструкцию к практической работе.
2. Изучить информационный и презентационный материал.
3. Составить технологическую карту основных работ ТО КЛ.
4. Составить отчет.

Контрольные вопросы:

1. Какие сроки проведения технического обслуживания кабельных линий, проложенных открыто, в земле?
2. Когда проводятся внеочередные осмотры КЛ?
3. Назовите допустимую температуру нагрева для кабелей с различной изоляцией.
4. На что влияет перегрев кабельных линий?
5. Назовите допустимую токовую нагрузку для кабелей с различной изоляцией

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

Тема: Составление технологической карты на ремонт предохранителей

Цель работы: научиться правильности составления технологической карты на техническое обслуживание предохранителей

Задание к работе: составить технологическую карту технического обслуживания кабельных линий по аналогии. (Для выбора инструментов и приспособлений пользоваться справочником)

№ п-п	Вид работ	Срок проведения	Инструменты и приспособления

Ход работы:

1. Изучить инструкцию к практической работе.
2. Изучить информационный и презентационный материал.
3. Составить технологическую карту основных работ ТО КЛ.
4. Составить отчет.

Контрольные вопросы:

1. Какие сроки проведения технического обслуживания кабельных линий, проложенных открыто, в земле?
2. Когда проводятся внеочередные осмотры КЛ?
3. Назовите допустимую температуру нагрева для кабелей с различной изоляцией.
4. На что влияет перегрев кабельных линий?
5. Назовите допустимую токовую нагрузку для кабелей с различной изоляцией

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

Тема: Составление технологической карты на ремонт масляных выключателей

Цель работы: научиться правильности составления технологической карты на техническое обслуживание масляных выключателей

Задание к работе: изучить информационный и презентационный материал и составить технологическую карту технического обслуживания электрических машин по аналогии

№ п-п	Вид работ	Срок проведения	Инструменты и приспособления

Ход работы:

1. Изучить инструкцию к практической работе.
2. Изучить информационный и презентационный материал.
3. Включить «Практикум электромонтера» и выполнить все задания.
4. Составить технологическую карту основных работ ТО электрических машин.
5. Составить отчет.

Контрольные вопросы:

1. В каких дополнительных случаях проводится техническое обслуживание электрических машин?
2. Что позволяют выявить профилактические испытания электрических машин?
3. В зависимости от чего выбирают тип мегомметра для измерения сопротивления изоляции обмоток электрических машин?
4. Перечислите виды работ, входящие в ежедневное обслуживание электрических машин.
5. На что влияет перегрев электрических машин и какие приборы используют для измерения температуры?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

Тема: Составление технологической карты на ремонт вакуумных выключателей

Цели работы:

1. Приобретение навыков пуска синхронного двигателя.
2. Изучение свойств синхронной машины, работающей параллельно с сетью в режиме двигателя.

Контрольные вопросы:

1. Объясните принцип действия синхронного двигателя.
2. Почему мощный синхронный двигатель не может быть запущен прямым включением его статорной обмотки в сеть?
3. Какими свойствами должен обладать синхронный двигатель, чтобы он мог быть запущен прямым включением в сеть его статорной обмотки?
4. Какое значение пускового момента синхронного двигателя равно нулю?
5. Опишите асинхронный запуск синхронного двигателя.
5. Опишите запуск синхронного двигателя с помощью дополнительного привода.
6. Перечислите достоинства и недостатки синхронного двигателя сточки зрения затрат на его изготовление и эксплуатацию.
7. Дайте сравнительную оценку синхронного и асинхронного двигателей по следующим критериям: стоимость, управляемость, перегрузочная способность, энергоемкость.
8. В каких случаях синхронный двигатель или компенсатор потребляет из сети емкостной ток, а в каких случаях – индуктивный?
9. Изобразите механическую характеристику синхронного двигателя и объясните ее вид.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12

Тема: Составление технологической карты на ремонт вакуумных выключателей

Цель работы: Получение навыков по разборке двигателя и составлению карты технологического процесса.

Оборудование, инструменты: отвертки, гаечные ключи, молоток, мультиметр, асинхронный двигатель.

Задание. Используя полученные ранее теоретические сведения составить карту технологического процесса по приведенной форме и разобрать двигатель согласно составленной карте.

Карта технологического процесса разборки двигателя.

№ п\п	Наименование операции	Инструменты, приспособления, материалы и др.	Описание операции, условия проведения.
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Контрольные вопросы

1. объясните принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. какие законы лежат в основе его работы?
2. какие виды асинхронных двигателей существуют?
3. как влияет изменение питающего напряжения на вращающий момент асинхронного двигателя?
4. какие способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей вы знаете?
5. что такое номинальное и критическое скольжение?
6. какие способы пуска асинхронных двигателей вы знаете?
7. при каких условиях в статоре двигателя образуется вращающееся магнитное поле?
8. от каких факторов зависит частота вращения магнитного поля статора?

Информационное обеспечение обучения

Основные печатные издания:

1. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций: учебное пособие / А. И. Хальясмаа, С. А. Дмитриев, С. Е. Кокин, Д. А. Глушков. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 64 с. — ISBN 978-5-7996-1493-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/68237>
2. Козлов, А. Н. Собственные нужды тепловых, атомных и гидравлических станций и подстанций : учебное пособие для СПО / А. Н. Козлов, В. А. Козлов, А. Г. Ротачева. — Саратов: Профобразование, 2021. — 311 с. — ISBN 978-5-4488-1154-8. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105156>
3. Кулеева, Л. И. Проектирование подстанции: учебное пособие для СПО / Л. И. Кулеева, С. В. Митрофанов, Л. А. Семенова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 110 с. — ISBN 978-5-4488-0580-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92147>
4. Матаев, У. М. Короткие замыкания и защита линий 0,4-35 кВ. II часть - 2110002 «Монтаж и наладка электрооборудования электрических станций, подстанций и линий электропередач» / У. М. Матаев, А. А. Абдурахманов, Б. А. Алиев. — Алматы : Нур-Принт, 2019. — 185 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/67069>
5. Меры безопасности при работах на оборудовании электрических подстанций и сетей : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь: Параграф, 2020. — 315 с. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/109390>
6. Савина, Н. В. Современные электроэнергетические системы и сети: учебное пособие для СПО / Н. В. Савина. — Саратов : Профобразование, 2021. — 163 с. — ISBN 978-5-4488-1155-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105157>
7. Савина, Н. В. Электрические сети : практикум для СПО / Н. В. Савина, Ю. В. Мясоедов, В. Ю. Маркитан. — Саратов: Профобразование, 2021. — 253 с. — ISBN 978-5-4488-1149-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105163>

Дополнительные учебные издания:

8. Ключкова, Н. Н. Электрооборудование подстанций: учебное пособие / Н. Н. Ключкова, А. В. Обухова. — 2-е изд. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 89 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/91161>

9. Коломиец, Н. В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций : курсовой проект по дисциплине «Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем» / Н. В. Коломиец, Н. Р. Пономарчук, Г. А. Елгина. — Саратов: Профобразование, 2019. — 71 с. — ISBN 978-5-4488-0028-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/66398>

Интернет-ресурсы:

10. <http://forca.ru/> Энергетика, оборудование, документация;
11. <http://www.minenergo.com/Министерство> энергетики РФ
12. <http://mosenergo.ru> Официальный сайт Мосэнерго;
13. <http://eprussia.ru/lib/> Энергетика и промышленность России;

Электронно-библиотечная система:

14. ЭБС «elibrary», ООО «РУНЭБ»
15. ЭБС «IPRbooks», ООО «Ай Пи Ар Медиа»
16. ЭБС «Лань», ООО «Издательство Лань»
17. ЭБС «PROФобразование»
18. ЭБС «Book.ru»