

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»

Многопрофильный колледж



**Методические указания
по подготовке к сдаче
демонстрационного экзамена
для обучающихся
специальности 08.02.09 Монтаж, наладки и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий**

Магнитогорск, 2021

Предметно-цикловой комиссией
«Монтажа и эксплуатации
электрооборудования»
Председатель С.Б. Меняшева
Протокол № 6 от 17.02.2021г.

Педагогическим советом МпК
Протокол № 3 от 24.02.2021г.

Составители:

Разработчик :

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный
колледж

С.Б.Меняшева

Методические указания разработаны на основе ФГОС СПО по специальности 08.02.09 Монтаж, наладки и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 января 2018 г. N 44, с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 1 сентября 2022г. N796, оценочных материалов для проведения демонстрационного экзамена КОД-08.02.09 – 2-2024-Техник

Методические указания содержат общие положения по проведению демонстрационного экзамена, в полном объеме изложены рекомендации по выполнению заданий демонстрационного экзамена.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ	14
3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	16

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Демонстрационный экзамен направлен на определение уровня освоения выпускником материала, предусмотренного образовательной программой, и степени сформированности профессиональных умений и навыков путем проведения независимой экспертной оценки выполненных выпускником практических заданий в условиях реальных или смоделированных производственных процессов.

Демонстрационный экзамен направлен на контроль освоения следующих основных видов деятельности и соответствующих им общих и профессиональных компетенций:

Вид деятельности (вид профессиональной деятельности)	Перечень оцениваемых ОК, ПК	Перечень оцениваемых умений, навыков (практического опыта)
ИНВАРИАНТНАЯ ЧАСТЬ КОД		
Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий	ПК: Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности	Навык: организации и выполнении монтажа и наладки электрооборудования Умение: выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности
	ПК. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий	Умение: выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования
Организация деятельности	ПК: Обеспечивать соблюдение правил	Умение: организовать рабочее место в

производственного подразделения электромонтажной организации	техники безопасности при выполнении электромонтажных и наладочных работ	соответствии с правилами техники безопасности
	ОК: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Умение: определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства
Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок	ПК: Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий	Навыки: организации и выполнении работ по эксплуатации и ремонту электроустановок
		Умение: читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок
	ОК: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умение: выделять наиболее значимое в перечне информации

	ОК: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Умение: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы
Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок	ПК: Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий	Навыки: в организации и выполнении работ по эксплуатации и ремонту электроустановок
		Умение: выявлять и устранять неисправности электроустановок
	ПК: Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий	Умение: производить электрические измерения на различных этапах эксплуатации электроустановок
		Умение: оформлять документацию для организации работ и по результатам испытаний действующих электроустановок с учётом требований техники безопасности.
Организация деятельности производственного подразделения электромонтажной	ПК: Обеспечивать соблюдение правил техники безопасности при выполнении электромонтажных и	Умение: организовать рабочее место в соответствии с правилами техники безопасности

организации	наладочных работ	
	ОК: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умение: оценивать практическую значимость результатов поиска

Для проведения демонстрационного экзамена составляется расписание экзамена и консультаций.

Демонстрационный экзамен по специальности 08.02.09 Монтаж, наладки и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий проводится на профильном уровне.

Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится по решению образовательной организации на основании заявлений выпускников на основе требований к результатам освоения образовательных программ среднего профессионального образования, установленных в соответствии с ФГОС СПО.

Комплект оценочной документации включает комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, план застройки площадки демонстрационного экзамена, требования к составу экспертных групп, инструкции по технике безопасности, а также образцы заданий.

Задание демонстрационного экзамена включает комплексную практическую задачу, моделирующую профессиональную деятельность и выполняемую в режиме реального времени.

1.1 Типовое задание для демонстрационного экзамена профильного уровня

Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится с использованием единых оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации (КОД), варианты заданий и критерии оценивания, разрабатываемых оператором. Комплект оценочной документации приведен в

<https://bom.firpo.ru/file/public/77743/%D0%9A%D0%9E%D0%94%2008.02.09-1-2025%D0%A2%D0%BE%D0%BC%201.pdf> .

Задание состоит из трех модулей:

Модуль 1. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Задание модуля 1. Выполнить монтаж щита управления асинхронным двигателем на заранее подготовленном стенде.

1. Выполнить монтаж согласно монтажных, принципиальных и иных схем, предложенных в задании, при условии, что внешнее оборудование подключено заранее;

2. Управление двигателя осуществляется кнопочными выключателями: SB1" Стоп", SB2 "Вперед", SB3 " Назад"

3. Вращение двигателя подтверждается световой индикацией HL1 "Подача питания", HL2 "Вращение вперед", HL3 "Вращение назад"

4. Блокировка одновременного запуска KM1 и KM2.

Режим работы:

1. При нажатии на SB2 "Вперед" М работает через KM1 в прямом направлении.

2. При нажатии SB3" Назад" М работает через KM2 в обратном направлении.

3. При нажатии КК остановка М.

4. В случае запуска электроустановки, произвести пусконаладочные работы (проверить непрерывность металlosвязи и отсутствие короткого замыкания), согласно регламентирующих документов ПУЭ (Глава 1.4), а также ПТЭЭП (Приложение № 3) совместно с экспертом.

Сделать вывод о работоспособности электроустановки.

Задание модуля 1 выполняется совместно с заданием модуля 2.

Модуль 2. Организация деятельности производственного подразделения электромонтажной организации

Задание 1 модуля 2. Выполнить электромонтажные работы с соблюдением

требований охраны труда и техники безопасности.

1. Согласно регламентирующих документов ПУЭ (Глава 4.1), и Требований охраны труда при выполнении электромонтажных и наладочных работ (пр. МТ РФ 11.12.2020 г. N 883н) произвести электромонтажные работы.

2. Согласно регламентирующих документов ПУЭ (Глава 1.4), а также ПТЭЭП (Приложение № 3) и Требований охраны труда при выполнении электромонтажных и наладочных работ (пр. МТ РФ 11.12.2020 г. N 883н) произвести пуско-наладочные работы.

Задание 2 модуля 2. Выполнить испытание асинхронного двигателя с соблюдением требований охраны труда и техники безопасности.

1. Согласно регламентирующих документов ПУЭ (Глава 1.8), а также ПТЭЭП (Приложение № 3), ГОСТ Р 53472-2009 выполнить замеры сопротивления изоляции асинхронного двигателя стенда модуль 1, соблюдая требования охраны труда при выполнении работ на электродвигателях (пр. МТ РФ 24.07.2013 г. N 328н).

2. Работы мегомметром выполнить согласно Требований по охране труда при проведении испытаний и измерений (пр. МТ РФ 15.12.2020 г. N 903н)

Модуль 3. Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок

Задание 1 модуля 3. Подбор оборудования по ситуационному заданию.

1. Согласно технического задания произвести замену и подбор оборудования на объекте, с учетом расчетных нагрузок и на основании регламентирующих документов ПУЭ (Глава 1.1, 1.3), а ГОСТ Р 50571.5.52- 2011/МЭК 60364-5-52:2000.

2. Выбранные данные внести в шаблон.

Задание 2 модуля 3. Выполнить испытание асинхронного двигателя.

1. Согласно регламентирующих документов ПУЭ (Глава 1.8), а также ПТЭЭП (Приложение № 3), ГОСТ Р 53472-2009 выполнить замеры сопротивления изоляции асинхронного двигателя стенда модуль 1 и заполнить протокол испытаний.

2. Сопротивление изоляции измеряется мегаомметром, согласно методики работы и инструкции по охране труда при работе мегомметром совместно с экспертом.

3. Заполнить протокол испытаний.

Задание 3. Выполнить поиск неисправностей.

1. Согласно регламентирующих документов ПУЭ (Глава 1.4), а также ПТЭЭП (Приложение № 2), ГОСТ Р 51321.1-2000 осуществить поиск неисправностей.

2. Классифицировать неисправности и произвести отметки на принципиальной схеме.

1.2 Оснащение рабочего места для проведения демонстрационного экзамена по типовому заданию

Материально-техническая база соответствует инфраструктурному листу КОД 08.02.09-1-2025

1.3 Критерии оценки выполнения задания демонстрационного экзамена

Процедура оценивания результатов выполнения заданий демонстрационного экзамена осуществляется членами экспертной группы по 100-балльной системе в соответствии с требованиями комплекта оценочной документации.

Распределение баллов по критериям оценивания демонстрационного экзамена профильного уровня представлена в таблице.

№ п/п	Модуль задания (вид деятельности, вид профессиональ ной деятельности)	Критерий оценивания	Баллы
1	Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий	Организация и проведение монтажа силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности	22,00
2	Организация деятельности производственного подразделения электромонтажной	Соблюдение правил техники безопасности при выполнении электромонтажных и наладочных работ	4,00

	организации	Сохранение окружающей среды, ресурсосбережение, применение знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективные действия в чрезвычайных ситуациях	2,00
		Использование современных средств поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	2,00
3	Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок	Организация и осуществление эксплуатации электроустановок промышленных и гражданских зданий	31,00
		Использование современных средств поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	2,00
		Использование профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	2,00

		Организация и производство работ по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий	15,00
ИТОГО			80,00

Необходимо осуществить перевод количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Перевод полученного количества баллов в оценки осуществляется государственной экзаменационной комиссией с обязательным присутствием главного эксперта.

Перевод баллов в оценку может быть осуществлен на основе таблицы:

Оценка ГИА	«2»	«3»	«4»	«5»
Отношение полученного количества баллов к максимально возможному (в процентах)	0,00 - 19,99%	20,00 – 39,99%	40,00 – 69,99%	70,00 – 100,00%

Баллы выставляются в протоколе проведения демонстрационного экзамена, который подписывается каждым членом экспертной группы и утверждается главным экспертом после завершения экзамена для экзаменационной группы.

При выставлении баллов присутствует член ГЭК, не входящий в экспертную группу, присутствие других лиц запрещено.

Подписанный членами экспертной группы и утвержденный главным экспертом протокол проведения демонстрационного экзамена далее передается в ГЭК для выставления оценок по итогам ГИА.

Оригинал протокола проведения демонстрационного экзамена передается на хранение в образовательную организацию в составе архивных документов.

Статус победителя, призера чемпионатов профессионального

мастерства, проведенных Агентством (Союзом «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)») либо международной организацией «WorldSkills International», в том числе «WorldSkills Europe» и «WorldSkills Asia», и участника национальной сборной России по профессиональному мастерству по стандартам «Ворлдскиллс» выпускника по профилю осваиваемой образовательной программы среднего профессионального образования засчитывается в качестве оценки «отлично» по демонстрационному экзамену в рамках проведения ГИА по данной образовательной программе среднего профессионального образования.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ

Модуль 1. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий

А) установка модульного электрооборудования требует определенных навыков и знаний в области электрики, и включают в себя следующие этапы:

1. Убедитесь, что у вас есть правильное оборудование, инструменты и защитное снаряжение. План работы и изучите инструкции по установке для конкретного оборудования.

2. Перед началом установки убедитесь, что электрическое питание отключено.

3. Установите монтажную рейку на стену или другую подходящую поверхность в соответствии с инструкциями производителя.

4. Установите модули (автоматические выключатели, предохранители, розетки и т. д.) на монтажную рейку согласно инструкциям, убедившись, что они надежно зафиксированы.

5. Подключите электрические провода к соответствующим контактам модульного оборудования, следуя электрической схеме и инструкциям производителя.

6. После установки проведите проверку, чтобы убедиться, что всё подключено правильно.

7. После завершения установки убедитесь, что всё готово для включения электрического питания.

Б) Инструкция по коммутации щита в соответствии с принципиальной схемой

1. Убедитесь, что у вас есть все необходимые инструменты и защитное снаряжение.

2. Перед началом работы убедитесь, что все электрические цепи отключены, и убедитесь, что на них нельзя случайно включить питание.

3. Определите, какие провода и устройства будут подключены к щиту, и какие места в щите они займут.

4. Проведите провода от источника питания к соответствующим местам в щите, используя соответствующие методы фиксации проводов.

5. Подключите устройства к соответствующим выключателям или предохранителям в щите.

6. Проверьте, что все провода подключены правильно, и убедитесь, что нет обрывов или замыканий.

7. Перед включением питания убедитесь, что все провода защищены и изолированы, и что сам щит находится в безопасном состоянии.

В) Инструкция по маркировке проводников и оборудования

1. Провода:

- используйте цветовую кодировку в соответствии с международными стандартами (например, для электропроводки).

- для дополнительной идентификации используйте маркировочные теги или обертки.

2. Оборудование:

- наносите уникальные идентификаторы на каждое оборудование (например, серийные номера, QR-коды или штрих-коды).

- размещайте ярлыки с информацией об оборудовании (например, назначение, дата установки, дата последнего обслуживания).

3. Документация:

- ведите актуальную документацию, включающую схемы подключения, описания проводов и оборудования, а также их местоположение.

Г) инструкция по подключению элементов управления и нагрузки

1. Удостоверьтесь, что провода соответствуют требуемому напряжению и номинальному току вашей нагрузки.

2. Подсоедините элементы управления к источнику питания в соответствии с их инструкцией по подключению.

3. Подключите ваше устройство или оборудование к источнику питания через элементы управления, следуя инструкциям по монтажу и безопасности.

4. Тщательно проверьте подключения, удостоверившись, что все провода правильно соединены и изоляция в порядке.

5. Перед включением убедитесь, что все соединения безопасны и соответствуют местным электрическим стандартам.

Модуль 2. Организация деятельности производственного подразделения электромонтажной организации

Перед проведением испытаний необходимо ознакомиться с требованиями правил устройства электроустановок (ПУЭ) при проведении измерений сопротивления изоляции.

ПУЭ-7 п.1.8.7. Электрооборудование и изоляторы на номинальное напряжение, превышающее номинальное напряжение электроустановки,

в которой они эксплуатируются, могут испытываться приложенным напряжением, установленным для класса изоляции данной электроустановки.

Измерение сопротивления изоляции, если отсутствуют дополнительные указания, производится:

- аппаратов и цепей напряжением до 500 В – мегаомметром на напряжение 500 В;

- аппаратов и цепей напряжением от 500 В до 1000 В – мегаомметром на напряжение 1000 В;

- аппаратов напряжением выше 1000 В – мегаомметром на напряжение 2500 В.

Испытание повышенным напряжением изоляторов и трансформаторов тока, соединенных с силовыми кабелями 6-10 кВ, может производиться вместе с кабелями. Оценка состояния производится по нормам, принятым для силовых кабелей.

Перед испытанием сопротивления изоляции необходимо уведомить экспертов о предоставлении диэлектрического коврика и диэлектрических перчаток, последние необходимо проверить на наличие механических повреждений, а также провести визуальный осмотр на предмет отсутствия трещин, проколов и других дефектов. Затем нужно наполнить перчатки воздухом и проверить их на герметичность, наблюдая за отсутствием утечек воздуха. Диэлектрический коврик нужно проверить на наличие видимых повреждений и загрязнений. Если коврик грязный или мокрый, его необходимо очистить и высушить перед использованием. Также необходимо проверить дату последнего испытания коврика и убедиться, что он прошел испытание на сопротивление изоляции с положительным результатом.

Модуль 3. Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок.

А) выполнить испытание асинхронного двигателя:

1. Подготовьте оборудование: мегаомметр (тестер изоляции), кабели для подключения.

2. Отключите электродвигатель от источника питания и убедитесь, что он полностью отключен и обесточен.

3. Подключите кабели мегаомметра к обмоткам электродвигателя в соответствии с инструкцией производителя или схемой.

4. Измерьте сопротивление изоляции каждой обмотки поочередно и сравните результаты с допустимыми значениями, указанными в

технической документации на электродвигатель.

5. После завершения измерений тщательно отключите мегаомметр и верните электродвигатель в рабочее состояние.

Б) инструкция по измерению сопротивления обмоток электродвигателя;

Для измерения сопротивления обмоток электродвигателя вам понадобится мультиметр:

1. Отключить электродвигатель от источника питания и отсоединить все провода от его клемм;

2. Определить, какие клеммы принадлежат какой обмотке, используя инструкцию или схему электродвигателя. Обычно на двигателе есть обозначения для каждой обмотки, такие как U, V, W или 1, 2, 3;

3. Замерить каждую обмотку предварительно переместив указатель на мультиметре на замер сопротивления пределом 200 Ом. Для проведения испытания щупы мультиметра соединяем с выводами каждой обмотки.

4. Записать полученные значения сопротивления.

Сопротивление в данном случае будет зависеть от мощности двигателя, и может составлять от единиц до десятков Ом.

После проверки сопротивления всех обмоток нужно сравнить полученные значения. Если сопротивление обмоток электродвигателя отличается более чем на 2%, это может указывать на проблему, связанную с одной или несколькими обмотками электродвигателя. В таком случае выводом испытаний будет несоответствие электродвигателя требованиям к запуску. Если все значения примерно одинаковы и находятся в пределах погрешности, то в выводе необходимо указать о соответствии полученных значений требованиям к запуску электродвигателя.

В) инструкция по оформлению протокола испытаний;

Протокол испытаний обычно содержит следующие разделы:

1. Заголовок: укажите название испытания, дату проведения, место проведения, имена участников.

2. Введение: опишите цель и задачи испытаний, а также оборудование, используемое при проведении.

3. Методика: подробно опишите процедуру проведения испытаний, включая используемые методы, оборудование и критерии оценки.

Пример заполнения бланка.

В этом задании, студентам необходимо знать принцип работы стенда «Поиск неисправностей», а также устройство, принцип работы и особенности эксплуатации каждого аппарата расположенного в нем. Задание включает пять разных типов неисправностей. Кроме нахождения неисправностей и указания их на схеме (в силовой цепи или цепи

управления и индикации) и таблице аппаратов, студенту требуется подготовить устный отчет по каждому типу неисправностей, их определениям, последствиям к которым они могут привести при эксплуатации электроустановки и подробное объяснение того, с помощью какого измерительного прибора и по какому методу они были найдены.

Определение разрыва цепи или проверка неразрывности цепи, определяет наличие электрического соединения между двумя точками, например между двумя концами провода. Может выполняться мультиметром в режиме «звуковой прозвонки» или режиме измерения сопротивления. Когда мультиметр находится в режиме «звуковой прозвонки», он издает звуковой сигнал, при условии, что сопротивление цепи меньше заданного предела.

Поиск неисправностей с помощью мультиметра включает следующий порядок действий:

1. Убедиться в наличии диэлектрического коврика и средств индивидуальной защиты;
2. Подать питание на электроустановку и проверить все режимы работы;
3. Переключить поворотный переключатель мультиметра в положение проверки переменного напряжения;
4. Проверить наличие переменного напряжения на не сработавших участках цепи;
5. Отключить питание от электроустановки;
6. Переключить поворотный переключатель мультиметра в положение «звуковая прозвонка»;
7. Выбрать для проверки цепь управления и индикации и определить метод проведения «прозвонки»: метод ступенчатого сближения или метод шагового перемещения;
8. Выбрать для проверки силовую цепь и определить метод проведения «прозвонки»: метод ступенчатого сближения или метод шагового перемещения.

3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Привести перечень литературы, учебно-методических пособий, интернет источников, которые будут полезны при подготовке к демонстрационному экзамену

Основные источники

1. Сибикин, Ю. Д. Технология электромонтажных работ : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-631-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1771886> (дата обращения: 12.02.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник / Ю.Д. Сибикин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 405 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013093-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1789095> (дата обращения: 12.02.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению : учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013424-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903149> (дата обращения: 19.09.2023). – Режим доступа: по подписке.
4. Шеховцов, В. П. Аппараты защиты в электрических сетях низкого напряжения : учебное пособие / В.П. Шеховцов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016326-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1096322> (дата обращения: 15.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
5. Организация производства и управление предприятием: учебник / под ред. О.Г. Туровца. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 506 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015612-5. - Текст: электронный.- Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1841093>
6. Экономика и организация производства: учебное пособие / под ред. Ю.И. Трещевского, Ю.В. Вертаковой, Л.П. Пидоймо ; рук. авт. кол. Ю.В. Вертакова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 381 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978- 5-16-006517-5. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1896951>

Дополнительные источники

1. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 415 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-

5-00091-500-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045619> (дата обращения: 19.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Виниченко, В. А. Бережливое производство : учебное пособие / В. А. Виниченко. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-4328-6. - Текст : электронный- Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1869254>

3. Грибов, В. Д. Экономика предприятия : учебник. Практикум / В.Д. Грибов, В.П. Грузинов. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 448 с. - ISBN 978-5-906923-73-8. - Текст : электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1904580>

4. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913632> (дата обращения: 19.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

5. Сибикин, Ю. Д. Справочник электромонтажника : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 412 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012526-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1574101>. – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы

1. Школа для электрика. - режим доступа: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>
2. Федеральный образовательный портал – Экономика, социология, менеджмент [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. Рус.
3. Научно – образовательный портал «Экономика и управление на предприятиях». - Режим доступа: <http://eup.ru> , свободный.– Загл. с экрана. Яз. рус.