Екатеринбург, ул. Бажова, 193, оф. 172
уцстроитель.рф / info@уцстроитель.рф
+7 (343) 262-71-16

Некоммерческое частное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«УЧЕБНО-ЭКСПЕРТНЫЙ ЦЕНТР «СТРОИТЕЛЬ»

Шляхтина Дарья Анатольевна

Шляхтина Дарья Анатольевна
2025.11.11 14:21:57 +05'00'

СБОРНИК
рабочих программ
профессионального обучения рабочих
(подготовка, переподготовка и повышение квалификации)

Профессия – Балансировщик деталей и узлов
Квалификация – 2-6-й разряды
Код профессии – 11161

Екатеринбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

№ пп	Наименование	Стр.
1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
2.	УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)	12
3.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	75
4.	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	78
5.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	78
6.	ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	78

1. Общая характеристика программы

Настоящая программа для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации по профессии «Балансировщик деталей и узлов» разработана в соответствии требованиям Федерального закона от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации», Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438; Приказа Минтруда России от 28 октября 2020г. № 755Н "Об утверждении профессионального стандарта "Слесарь-ремонтник промышленного оборудования" (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 2 декабря 2020 года, регистрационный №61201); Единого тарифно-квалификационного справочника, раздела «Слесарные и слесарно-сборочные работы», вып.2 §1-§5; п. 2108 Перечня профессий рабочих, должностей служащих, утвержденного приказом Минобрнауки России от 14.07.2023 № 534; Постановления Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

В программу включены: квалификационные характеристики, планируемые результаты обучения, учебный план, календарный учебный график, организационно-педагогические условия, рабочие программы обучения для профессиональной подготовки новых рабочих на 2, 3, 4, 5, 6 разряд, для переподготовки на 2, 3, 4, 5, 6 разряд и повышения квалификации на 2, 3, 4, 5, 6 разряды даны учебные планы, экзаменационные билеты и список литературы.

Квалификационные характеристики составлены в соответствия с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (выпуск 2, раздел «Слесарные и слесарно-сборочные работы»).

К концу обучения каждый обучающийся должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия – Балансировщик деталей и узлов

Квалификация: 2 разряд

Балансировщик деталей и узлов **2** разряда **должен знать**: способы определения дисбаланса при статической балансировке; правила крепления грузов; принцип работы обслуживаемого оборудования; назначение и правила применения простых

приспособлений, контрольно-измерительных и режущего инструментов; назначение балансируемых изделий и технические требования,
предъявляемые к ним.

Характеристика работ

Статическая балансировка вентиляторов, якорей и роторов малых и средних электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин . Определение и устранение дисбаланса путем прикрепления груза. Сверление отверстий пневматическими и электрическими машинами или на простых сверлильных станках. Нарезание резьбы вручную метчиками.

Примеры работ

Статическая балансировка:

1. Вентиляторы асинхронных электродвигателей единой серии.

2. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью до 100 кВт

Квалификация: 3 разряд

Балансировщик деталей и узлов **3** разряда **должен знать**: способы определения значения дисбаланса при статической и динамической балансировке; устройство и принцип работы балансировочных станков; устройство, назначение и правила применения контрольно-измерительных инструментов; способы установки и крепления деталей; допустимые отклонения балансируемых деталей.

Характеристика работ

Статическая балансировка роторов и якорей крупных электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин. Динамическая балансировка роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин на простых балансировочных станках. Статическая и динамическая балансировка деталей простой конфигурации на специальных балансировочных станках с искровым диском, на призмах и роликах. Удаление дисбаланса высверливанием или на точильных станках. Наладка балансировочных станков под руководством балансировщика более высокой квалификации.

Примеры работ

1. Вентиляторы настольные - динамическая балансировка.

2. Маховики, шкивы всех диаметров, зубчатые колеса - балансировка.

3. Патроны и планшайбы токарных и расточных станков - балансировка.

4. Роторы и якоря малых и средних электрических машин мощностью до 100 кВт и частотой вращения до 3000 мин(-1) - динамическая балансировка.

5. Роторы турбогенераторов, центробежных насосов - статическая балансировка.

6. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью свыше 100 кВт -статическая балансировка.

Квалификация: 4 разряд

Балансировщик деталей и узлов **4** разряда **должен знать**: устройство балансировочных станков различных моделей; способы наладки и проверки на точность обслуживаемого оборудования; устройство и правила применения контрольно-измерительных инструментов; особенности балансировки деталей и узлов сложной конфигурации.

Характеристика работ

Статическая балансировка якорей и роторов крупных электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин, а также роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 3000 мин на балансировочных станках различных моделей. Статическая и динамическая балансировка деталей и узлов машин сложной конфигурации на специальных балансировочных станках различных моделей с искровым диском. Измерение углов в градусах для определения дисбаланса. Наладка обслуживаемых балансировочных станков.

Примеры работ

1. Валы гибкие - балансировка.

2. Валы коленчатые автомобиля "Москвич" - балансировка двух концов вала со снятием излишка металла со щек.

3. Рессоры - балансировка.

4. Роторы двигателей точных приборов - балансировка в жидкости.

5. Роторы и якоря электрических машин постоянного и переменного тока мощностью свыше 100 кВт -динамическая балансировка.

6. Роторы турбин многоступенчатые - балансировка.

7. Роторы турбогенераторов мощностью до 30000 кВт - динамическая балансировка.

8. Шпиндели крупногабаритных токарных и расточных станков - балансировка.

Квалификация: 5 разряд

Балансировщик деталей и узлов **5** разряда **должен знать**: конструкцию обслуживаемого оборудования; технические требования, предъявляемые к быстроходным электрическим машинам специального назначения; особенности балансировки в собранных подшипниках; способы наладки балансировочных станков различных моделей; методику расчетов по определению значения дисбаланса.

Характеристика работ

Динамическая балансировка роторов и якорей быстроходных электрических машин специального назначения с частотой вращения свыше 3000 до 10000 мин на сложных балансировочных станках. Динамическая балансировка роторов и якорей

крупных электрических машин постоянного и переменного тока в собранных подшипниках. Статическая и динамическая балансировка деталей и узлов сложной конфигурации. Выполнение расчетов по определению величины дисбаланса, разметка, определение массы грузов и мест их крепления. Наладка балансировочных станков различных моделей.

Примеры работ

1. Валы карданные и коленчатые автомобилей - балансировка.

2. Индукторы диаметром до 800 мм - динамическая балансировка.

3. Роторы и якоря электрических машин специального назначения с небольшой частотой вращения - динамическая

балансировка.

4. Роторы турбогенераторов мощностью 30000 кВт и выше - динамическая балансировка в собранных

подшипниках на стенде.

5. Якоря гребных электрических машин диаметром до 800 мм - динамическая балансировка.

Квалификация: 6 разряд

Балансировщик деталей и узлов **6** разряда **должен знать**: конструкцию, способы и правила проверки на точность различных типов балансировочных станков; правила определения наивыгоднейших способов устранения дисбаланса.

Характеристика работ

Динамическая балансировка якорей и роторов специальных электрических машин с частотой вращения свыше 100 мин на специальных балансировочных станках со сложной кинематической схемой управления. Динамическая балансировка в собранных подшипниках якорей и роторов уникальных крупных электрических машин переменного и постоянного тока и мощных турбогенераторов.

Примеры работ

Динамическая балансировка:

1. Индикаторы.

2. Якоря гребных электрических машин диаметром свыше 800 мм.

ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И КОМПЕТЕНЦИИ

Виды профессиональной деятельности и профессиональны компетенции выпускника представлены в таблице 1.

Таблица 1

Код	Наименование
ВПД 1	Обеспечение технических параметров и работоспособности узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин путем

	технического обслуживания и ремонта
ПК 1.1	Монтаж и демонтаж деталей и узлов, входящих в состав оборудования
ПК 1.2	Дефектация деталей и узлов, входящих в состав оборудования

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОППО

Результаты освоения ОППО определяются приобретенными слушателем компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения и личностные качествав соответствии с видами профессиональной деятельности, а также при необходимости, успешно продолжить образование, оперативно освоить специфику требований на рабочемместе или овладеть смежными профессиями.

ПК 1.1. Монтаж и демонтаж деталей и узлов, входящих в состав оборудования

Трудовые действия:

- Изучение конструкторской и технологической документации на узлы и детали, входящие в состав оборудования
- Подготовка рабочего места при демонтаже, монтаже, сборке и разборке узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Выбор слесарно-монтажного инструмента и приспособлений для демонтажа, монтажа, сборки и разборки узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Разборка соединений узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Установка узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Сборка узлов и механизмов, входящих в состав оборудования
- Выполнение смазочных работ
- Разборка узлов и механизмов, входящих в состав оборудования
- Контроль зазоров в установленных узлах и деталях, входящих в состав оборудования
- Контроль правильности взаимного расположения узлов и деталей, входящих в состав оборудования

Необходимые умения:

- Читать чертежи узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Подготавливать рабочее место для наиболее рационального и безопасного выполнения работ по демонтажу, монтажу, сборке и разборке узлов и деталей,

входящих в состав оборудования
- Выбирать инструмент для производства работ по демонтажу , монтажу , сборке и разборке узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Производить очистку и промывку деталей и узлов, входящих в состав оборудования
- Производить расконсервацию деталей и узлов, входящих в состав оборудования, при сборке
- Собирать резьбовые соединения узлов, входящих в состав оборудования
- Собирать соединения узлов, входящих в состав оборудования, с гарантированным натягом
- Собирать шпоночные соединения узлов, входящих в состав оборудования
- Собирать шлицевые соединения узлов, входящих в состав оборудования
- Выполнять сварочные работы на узлах, входящих в состав оборудования
- Выбирать смазочные материалы, применяемые для данного оборудования
- Выполнять пайку узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Разбирать резьбовые соединения узлов, входящих в состав оборудования
- Разбирать соединения узлов, входящих в состав оборудования
- Разбирать шпоночные соединения узлов, входящих в состав оборудования
- Разбирать шлицевые соединения узлов, входящих в состав оборудования
- Разбирать неразъемные соединения узлов, входящих в состав оборудования
- Производить измерения узлов и деталей, входящих в состав оборудования, при помощи контрольно-измерительных инструментов
- Контролировать соответствие зазоров в узлах, входящих в состав оборудования, требованиям технической документации
- Контролировать правильность взаимного расположения узлов и деталей, входящих в состав оборудования

Необходимые знания:

- Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работпо демонтажу и монтажу узлов и деталей
- Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по демонтажу, монтажу, сборке и разборке узлов и деталей
- Последовательность монтажа и демонтажа узлов и механизмов
- Последовательность сборки и разборки узлов и механизмов
- Наименования, маркировка и правила применения масел, моющих составов и смазок
- Методы и способы контроля качества разборки и сборки
- Виды разъемных соединений
- Виды неразъемных соединений
- Способы пайки

- Материалы, используемые при пайке
- Способы разборки неразъемных соединений
- Способы разборки разъемных соединений
- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ по демонтажу и монтажу узлов и деталей
- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при монтаже и демонтаже узлов и деталей

ПК 1.2 Дефектация деталей и узлов, входящих в состав оборудования

Трудовые действия:

- Изучение конструкторской и технологической документации на узлы и детали, входящие в состав оборудования
- Подготовка рабочего места при проведении дефектации узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Выбор оборудования, инструментов и приспособлений для дефектации узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Выявление дефектов узлов и деталей, входящих в состав оборудования

Необходимые умения:

- Читать чертежи узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Подготавливать рабочее место для наиболее рационального и безопасного выполнения работ по дефектации узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Выбирать инструменты и приспособления для производства работ по дефектации узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Использовать контрольно-измерительный инструмент для оценки степени износа узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Производить визуальную оценку наличия дефектов и степени износа узлов и деталей, входящих в состав оборудования
- Принимать решения о ремонте или замене узлов и деталей

Необходимые знания:

- Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по дефектации узлов и деталей
- Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по дефектации узлов и деталей
- Технические требования, предъявляемые к деталям и узлам
- Методы дефектации узлов и деталей
- Виды износа узлов и деталей
- Допустимые нормы износа узлов и деталей
- Браковочные признаки узлов и деталей
- Типичные дефекты узлов и деталей

- Способы устранения дефектов узлов и деталей
- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ по дефектации узлов и деталей
- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при дефектации узлов и деталей

Категория слушателей: лица, уже имеющие профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в том числе и с ограниченными возможностями здоровья.

1.4. Продолжительность (объем) обучения: по программе профессиональной подготовки – 62 ак. часа, по программе профессиональной переподготовки – 40 ак. часов, по программе повышения квалификации – 24 ак. часов, краткосрочные курсы – от 8 ак. часов.

Сроки начала и окончания профессионального обучения определяются в соответствии с договором об оказании образовательных услуг, календарным учебным графиком. Образовательная деятельность по программе профессионального обучения организуется в соответствии с расписанием занятий или индивидуальным учебным планом.

1.5. Форма обучения

Очная, очно-заочная, заочная, с использованием методов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в учебной группе и/ или по индивидуальному учебному плану. Допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения. Обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой программы осуществляется в порядке, установленном локальными нормативными актами НЧОУ УЭЦ Строитель. При прохождении профессионального обучения в соответствии с индивидуальным учебным планом его продолжительность может быть изменена с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Режим занятий, как правило, 8-9 часов в день, включая теоретическое и практическое обучение, самостоятельную работу.

Практическое обучение на производстве осуществляется в пределах рабочего времени и графика работы обучающегося в соответствии с рабочим учебным планом программы практического обучения. Количество часов, отводимых на изучение отдельных модулей программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

При реализации программы предусмотрена промежуточная аттестация обучающихся, в том числе в форме проверки знаний, необходимых для допуска к определенным видам работ. Формы, периодичность и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся устанавливаются НЧОУ УЭЦ Строитель

самостоятельно.

Обучение по программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамен с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих (при наличии таких разрядов, классов, категорий). Квалификационный экзамен проводится в экзаменационной (аттестационной) комиссии НЧОУ УЭЦ Строитель К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений, профильных организаций.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. Формы проведения квалификационного экзамена устанавливаются в соответствии с Положением об итоговой аттестации и Положением о профессиональном обучении. Квалификационная комиссия учитывает результаты теоретического и практического обучения, заключение по выполнению практической квалификационной работы обучающегося по выполнению обеспечения технических параметров и работоспособности узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин путем технического обслуживания и ремонта,вида профессиональной деятельности. Решение комиссии сообщается слушателю сразу же после сдачи квалификационного экзамена. Комиссия составляет протокол в одном экземпляре, в которой проставляется оценка и дается рекомендация о присвоении квалификационного разряда, а также решение о выдаче свидетельства о профессии рабочего и удостоверения о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть основной программы профессионального обучения и (или) отчисленным из организации, осуществляющей образовательную деятельность, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

2. УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И ПРОГРАММЫ

2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы профессиональной подготовки по профессии

«Балансировщик деталей и узлов» 2, 3 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**38**	**37**	**1**	**Зачет**
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	4	3	1	Промежуточная аттестация
1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	34	34	0	Промежуточная аттестация
2	**Производственное обучение**	**16**	**-**	**16**	**Зачет**
2.1.	Производственная практика	16	-	16	квалификационная пробная работа
3	**Итоговая аттестация**	**8**			Квалификационный экзамен
	ИТОГО:	**62**			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года, как правило, с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя					2 неделя				
Дни	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Количество часов	8	8	8	6	8	8	8	8		
Вид занятий	ТЗ, ПЗ	ТЗ	ТЗ	ТЗ, ПА, З	ТЗ	ПП	ПП	ИА		

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
З – зачет
ПП – производственная практика
ПА – промежуточная аттестация
ИА– итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 2, 3, 4, 5, 6 разряд

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использованием ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		
1	**Модуль 1 Общетехнические дисциплины**	**4**	**3**	**1**	**4**	**Промежуточная аттестация**
1.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	2	2	-	2	
1.2	Производственная санитария и охрана окружающей среды	2	1	1	2	
2	**Модуль 2 Специальные дисциплины**	**34**	**32**	-	**34**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Материаловедение и электротехника	4	4	-	4	
2.2	Чтение чертежей	2	2	-	2	

2.3	Основы слесарного дела. Допуски и технические измерения	4	4	-	4	
2.4	Основы балансировочной техники	4	4	-	4	
2.5	Статическая балансировка. Динамическая балансировка Станки для динамической балансировки	6	6	-	6	
2.6	Средства балансировки	4	4	-	4	
2.7	Эксплуатация станков для динамической балансировки	4	4	-	4	
2.8	Технология балансировки. Типовые рабочие технологические процессы балансировки деталей и узлов в машиностроении и приборостроении	4	4	-	4	
	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**38**	**35**	**1**	**38**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 2, 3 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Иные непосредственно связанные с трудовыми отношения: понятие, признаки, основания возникновения. Классификация иных непосредственно связанных с трудовых отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Система трудового права как науки и учебной дисциплины. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды

Основы законодательства по охране труда и промышленной безопасности. Условия труда, причины травматизма. Производственная санитария. Первая помощь при несчастных случаях. Безопасность труда во время работы балансировщика деталей и узлов. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Защита головы тела. Электробезопасность при выполнении работ. Требования безопасности по окончании работы. Требования к спецодежде, обуви. Меры защиты от поражения электрическим током. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Меры охраны окружающей среды.

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Материаловедение и электротехника

2.1.1. Материаловедение

Основные сведения о металлах и сплавах. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов. Углерод и его свойства. Легкие сплавы. Алюминиевые сплавы на основе титана. Антифрикционные сплавы. Баббиты, бронзы и чугуны. Общие сведения, абразивный инструмент. Пластмассы. Твердые сплавы, минералокерамические и порошковые

материалы. Защита металлов от коррозии Смазочные и вспомогательные материалы.

2.1.2. Электротехника

Физическая сущность электричества. Постоянный ток, его получение. Единицы измерения силы тока. Магнитное поле, индукция. Магнитное, химическое и тепловое действие тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила.

Основные определения и характеристики переменного тока (частота и период). Характеристика и сущность трехфазного тока, его получение, мощность. Изменение мощности трехфазного тока в зависимости от нагрузки (равномерная и неравномерная, активная, реактивная, смешанная). Область применения трехфазного тока. Роль электроэнергии в народном хозяйстве. Единая энергетическая система России.

Электрическая цепь. Электрические машины и трансформаторы. Коммутационные аппараты. Электроизмерительные приборы.

Тема 2.2. Чтение чертежей

Значение чертежей. Понятие об изображении предметов в прямоугольных проекциях. Расположение проекций на чертеже. Масштабы, линии чертежа. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначения и надписи на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва: их обозначение. Штриховка в разрезах и сечениях. Эскиз, назначение эскизов. Последовательность их выполнения.

Условные изображения, применяемые в сборочных чертежах. Изображение на сборочных чертежах деталей, имеющих вспомогательное значение. Обозначение на сборочных чертежах предельных отклонений.

Тема 2.3. Основы слесарного дела. Допуски и технические измерения

2.3.1. Основы слесарного дела. Виды слесарных работ, их назначение. Рабочий и контрольно-измерительный инструмент слесаря, хранение и уход за ним. Безопасность труда при выполнении слесарных работ. Понятие о технологическом процессе. Технология слесарной обработки деталей. Порядок разработки технологического процесса слесарной обработки. Основные операции технологического процесса слесарной обработки.

Разметка, разметочный инструмент и приспособления:
Разметка плоскостная и пространственная. Назначение разметки. Инструмент и приспособления для разметки, их виды, назначение и устройство. Процесс плоскостной разметки, способы определения пригодности заготовок и подготовки к разметке, определение порядка разметки, способы выполнения разметки, её проверки, кернение деталей. Разметка по чертежу и шаблонам. Разметка от кромок и центровых линий. Механизация процессов разметки (механический, электрический кернер и другие приспособления). Назначение пространственной разметки, применяемый инструмент и приспособления. Разметка осевых линий и центров

полых деталей, выбор установочных и разметочных баз. Пересчет размеров в зависимости от принятой разметочной базы. Последовательность и правила выполнения пространственной разметки без перекантовки и с перекантовкой детали, а также на разметочных ящиках. Правила выполнения точной разметки. Общие сведения о применении координатно-разметочных машин, шаблонов и кондукторов при разметке партии деталей. Понятие о безразметочной обработке больших партий одинаковых деталей. Значение поэтапного и комплексного контроля разметки. Дефекты, способы их предупреждения и установления. Организация рабочего места и требования охраны труда при разметке.

Рубка и резка металла:

Назначение и применение рубки. Зубила и крейцмейсели, их конструкция, размеры, углы заточки в зависимости от обрабатываемого материала. Слесарные молотки. Рациональные приемы ручной рубки различных металлов. Вырубание прямого и радиусного паза с применением ручного механизированного инструмента. Возможные дефекты при рубке и меры их предупреждения. Организация рабочего места, охрана труда при рубке. Резка металла. Крепление полотна в рамке ножовки. Постановка корпуса при выполнении работы, резка в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Установка, закрепление и резание образцов полосовой, квадратной, круглой стали по рискам. Резка металла рычажными ножницами. Резка труб труборезом.

Правка и гибка металла:

Правка и гибка полосового и круглого металла и труб. Инструмент и приспособления, применяемые при правке. Механизация процессов правки. Возможные дефекты при правке и меры их предупреждения. Назначение и применение гибки. Правила и способы гибки листового, полосового и круглого металла, а также труб под различными углами и по радиусу. Оборудование, инструмент и приспособления для гибки труб, металлов и др., назначение и устройство. Возможные дефекты при гибке и меры их предупреждения. Организация рабочего места и требования охраны труда при правке и гибке металла.

Опиливание металла:

Опиливание металла, его назначение и применение. Правила обращения с напильниками и их хранение. Приемы опиливания различных поверхностей деталей. Распиливание прямолинейных и фасонных пройм и отверстий с подгонкой по шаблонам и вкладышам. Механическое опиливание и приспособления, их преимущества. Опиловочные станки и приспособления, их значение. Устройство и правила работы на них. Виды брака при опиливании, его причины и меры предупреждения. Организация рабочего места и требования охраны труда при опиливании металла.

Обработка отверстий:

Сверление, зенкерование и развертывание отверстий. Сверление и его сущность. Инструмент и приспособления, применяемые при сверлении. Сверла, их конструкции, материала, углы заточки в зависимости от обрабатываемого материала. Сверлильные патроны, их назначение и устройство. Сверлильный станок, его основные части, механизмы, их назначение; органы управления. Кинематическая схема станка. Настройка станка на различные режимы. Установка, закрепление, снятие режущего инструмента. Установка и закрепление деталей. Сверление по кондуктору и по разметке. Сверление под развертывание. Выбор сверл. Охлаждение и смазка при сверлении. Причины поломки сверл. Ручной и механизированный инструмент для сверления, его конструкция и приемы работы им. Брак при сверлении и меры его предупреждения. Охрана труда при сверлении. Зенкерование отверстий. Зенкеры, их конструкция и работа ими. Охлаждение и смазка при зенкеровании. Брак при зенкеровании и меры его предупреждения. Зенкерование отверстий. Техника безопасности при сверлении, зенкеровании и зенковании. Развертывание и случаи его применения. Развертывание ручное и механическое. Способы развертывания цилиндрических и конических отверстий. Развертки, их разновидности, конструкция, способы закрепления. Припуски на развертывание. Развертывание вручную и на станке. Охлаждение и смазка при развертывании. Брак при развертывании и меры его предупреждения. Охрана труда при развертывании.

Нарезание резьбы:

Резьба, её назначение и элементы. Профили резьбы. Система резьбы. Инструмент для нарезания наружной резьбы, его конструкция. Приемы нарезания наружной резьбы. Инструмент для нарезания внутренней резьбы, его конструкция. Приемы нарезания резьбы в отверстиях различных видов. Возможные дефекты при нарезании резьбы различных типов и меры их предупреждения. Организация рабочего места, охрана труда при нарезании резьбы.

Шабрение, притирка и доводка:

Шабрение. Назначение и область применения. Качество поверхностей, обработка шабрением, точность обработки. Основные виды шабрения. Припуски на обработку шабрением плоских и цилиндрических поверхностей. Инструмент и приспособления для выполнения шабрения плоских поверхностей. Шаберы, их конструкция и материалы. Величины углов в зависимости от твердости обрабатываемого материала. Проверочные плиты, линейки и клинья (материал, устройство, размеры, формы); правила обращения с ними. Подготовка поверхности к шабрению. Способы и средства определения выступающих мест на обрабатываемой поверхности. Краска, её состав и нанесение на плиту. Охлаждение инструмента. Шабрение сопряженных поверхностей. Проверка точности расположения сопряженных поверхностей. Шабрение криволинейных поверхностей. Виды и причины дефектов при шабрении, способы их предупреждения и исправления. Организация рабочего места и

требования охраны труда. Притирка и доводка. Процесс притирки, достигаемая степень точности и шероховатости, показатели точности. Шлифующие материалы, применяемые для притирки. Инструмент, притирочные плиты. Выбор притиров в зависимости от вида притираемых изделий и характера обработки. Смазка, используемая при притирке. Тепловые явления, возникающие при притирке, и их влияние на точность обработки; нейтрализация вредных последствий. Виды притирки (посредством притира, притирка деталей друг к другу). Особенности притирки конических поверхностей. Доводка деталей: назначение, сущность, точность, подготовка, порядок и последовательность. Контроль качества; дефекты, их причины, предупреждение и исправление дефектов. Организация рабочего места, требования охраны труда.

Слесарно-сборочные работы:

Значение сборочных процессов в машиностроении. Изделия машиностроения и их основные части. Элементы процесса сборки. Механизация сборочных работ. Классификация соединений деталей. Точность сборочных соединений. Сборочные базы. Понятие о точности сборки. Размерный анализ в технологии сборки. Контроль точности. Сборка неподвижных разъемных соединений. Сборка резьбовых соединений. Постановка шпилек и способы их устранения. Сборка болтовых и винтовых соединений. Постановка гаек и винтов, резьбовых втулок и заглушек. Инструмент для сборки резьбовых соединений. Гайко- и винтозавертывающие машины. Механизированные установки для сборки резьбовых соединений. Сборка соединений со шпонками. Сборка шлицевых соединений. Сборка трубопроводов. Разборка оборудования. Подготовка к разборке. Составление схемы разборки. Нанесение на нерабочие торцевые поверхности деталей цифровых меток. Меры предосторожности при снятии с ремонтируемого оборудования деталей и узлов. Организация рабочего места при разборке оборудования. Безопасность труда

2.3.2. Допуски и технические измерения

Погрешности формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей. Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских сопряжений. Основы технических измерений. Средства для линейных измерений.

Допуски и средства измерения углов и гладких конусов. Допуски, посадки и средства измерения метрических резьб. Допуски и средства измерения шпоночных и шлицевых соединений. Допуски и средства измерения зубчатых колес и зубчатых передач. Понятие о размерных цепях.

Тема 2.4. Основы балансировочной техники

Некоторые сведения из механики. Кинематика. Динамика. Статика. Механические колебания. Вращение тел. Неуравновешенность и дисбаланс. Балансировка. Точность балансировки. Методы и средства балансировки: по назначению; по частоте вращения ротора; по числу плоскостей коррекции. Единица

дисбаланса. Изображение дисбаланса (вектор в полярных координатах). Точность балансировки. Балансировочная оснастка.Методы и средства балансировки.

Тема 2.5. Статическая балансировка. Динамическая балансировка. Станки для динамической балансировки

2.5.1. Статическая балансировка.

Основы статической балансировки при помощи сил тяжести.

Балансировочные устройства:

1) роликовые, дисковые, газостатические – ось ротора не перемещается;

2) сферические, упругие - ось ротора перемещается относительно неподвижной точки;

3) весы с вертикальной или горизонтальной осью - ось ротора перемещается относительно неподвижной оси;

4) плоскопараллельные - ось ротора перемещается в неподвижной плоскости;

5) жидкостные - ось ротора перемещается в пространстве.

Методы определения корректирующей массы при статической балансировке.

Метод подбора с пробной массой.

Метод подбора без пробной массы.

Метод кругового обхода. Погрешность балансировки. Методы контроля дисбалансов.

Основной способ контроля значения главного вектора остаточных дисбалансов - с применением контрольного груза.

Погрешности статической балансировки.

Станки для статической балансировки.

Контроль остаточных дисбалансов.

Определение моментов инерции тел.

2.5.2. Динамическая балансировка

Основы динамической балансировки. Этапы процесса динамической балансировки: - измерение вибрации опор динамически неуравновешенного ротора; поиск балансировочной чувствительности и дисбалансов в плоскостях измерения; расчёт дисбаланса в заданных плоскостях коррекции, значения и углы корректирующих масс; проведение корректировки масс ротора согласно требованиям технической документации.

Двухплоскостная балансировка.

Одноплоскостная балансировка.

Балансировка в двух плоскостях.

Статико-моментная балансировка.

Методика балансировки.

Многоплоскостная балансировка.

Низкочастотная, высокочастотная балансировка.

Погрешность динамической балансировки.

Контроль остаточных дисбалансов.

2.5.3. Станки для динамической балансировки

Устройство и принцип действия балансировочных станков.

Конструкция балансировочных станков.

Типы балансировочных станков.

Нормы точности.

Вращение ротора на станках для динамической балансировки (постоянная частота в специальных опорах.

Разгонно-балансировочные стенды.

Балансировочный стенд.

Элементы балансировочных стендов: ванна; корпус мойки; корпус электротехнического отсека; основная поверхность для работы, в ней имеются универсальные ячейки, в которых можно хранить всё необходимое; микрокомпьютер с одной платой и процессором высокой мощности; цветной монитор широкого формата, чётко отображающий все настройки и процессы; педаль управления, с которой происходит автоматическое закручивание зажимной гайки; электромагнитные тормоза; ультразвуковый сенсор, определяющий размер колеса; электронная линейка.

Индикаторы дисбаланса. Балансировочный комплект.

Технологическая оснастка.

Тема 2.6. Средства балансировки

Методы балансировки. Средства балансировки: Технологическое оборудование, технологическая оснастка, средства механизации и автоматизации производственных процессов.

Балансировочный станок**.** Балансировочный комплект. Балансировочная оправка. Балансировочная рамка. Контрольный ротор. Тарировочный ротор. Настройка балансировочного станка.

Обозначение основных физических величин и их размерности: F – неуравновешенная сила, Н; D – дисбаланс, г мм; I – момент инерции тела, кг м кв; L, l – расстояние, мм; M – момент дисбалансов, г мм кв; S – виброперемещение, мкм; T – период; U – динамическое перемещение, мкм; V – скорость; a – ускорение; d – диаметр, мм; e – эксцентриситет, мкм; удельный дисбаланс, гмм/кг; f – частота, Гц; g – ускорение свободного падения; “g” -коэффициент виброперегрузки, (a/g); k – коэффициент жесткости, Н/м; m – масса, кг или г; n – частота вращения; r – радиус, мм; y – прогиб ротора, мкм; коэффициент балансировочной чувствительности, мкм/г мм; коэффициент динамического усиления; угловая скорость ротора, рад/с. Индексы.

Устройство и принцип действия балансировочных станков.

Балансировочное устройство. Зарезонансное балансировочное устройство.

Дорезонансное балансировочное устройство. Приводное устройство. Измерительное устройство.

Конструкция балансировочных станков: станина, опоры, узлы привода с пультом управления приводным устройством, датчики, измерительный пульт.

Балансировочная оснастка (приспособления для балансировочных станков). Технологические опоры. Балансировочные оправки. Балансировочные рамки. Шкивы и ленточные ремни. Защитные кожухи. Контрольные роторы.

Средства измерений.

Режущие инструменты.

Тема 2.7. Эксплуатация станков для динамической балансировки

Подготовка станка к эксплуатации. Настройка балансировочного станка. Балансировка партии роторов. Техническое обслуживание. Техника безопасности.

Конструкция станка для динамической балансировки колес: Механическая часть; Основные компоненты электрооборудования; Установка балансировочного станка. Установка защитного кожуха. Установка резьбового вала на шпиндель вала; ЖК-панель управления и функциональные кнопки; установка и снятие колеса

Тема 2.8. Технология балансировки. Типовые рабочие технологические процессы балансировки деталей и узлов в машиностроении и приборостроении.

Основные понятия о технологическом балансировки. Организация работ. Нормирование и тарификация работ. Технологическая подготовка производства. Технологическая документация.

Технические требования. Наименование и содержание операций.

Технология балансировки: Корректировка масс. Корректировка масс перемещением массы. Корректировка масс уменьшением массы.

Типовые процессы балансировки: Технологический процесс статической балансировки диска; Технологический процесс статико-моментной балансировки; Технологический процесс низкочастотной многоплоскостной балансировки.

Технологический процесс динамической балансировки ротора средней электрической машины.

Технологический процесс статико-моментной балансировки маховика инерционного гиростабилизатора.

Технологический процесс низкочастотной многоплоскостной балансировки ротора центробежного насоса.

Технологический процесс высокочастотной балансировки ротора турбоагрегата на месте установки.

Промежуточная аттестация по модулю 2.

Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Учебно-тематический план производственной практики «Балансировщик деталей и узлов» 2 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение статической балансировки вентиляторов, якорей и роторов малых и средних электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин.	1
3	Освоение приемов и навыков определения и устранения дисбаланса путем прикрепления груза.	2
4	Освоение приемов и навыков сверления отверстий пневматическими и электрическими машинами или на простых сверлильных станках. Нарезание резьбы вручную метчиками.	2
5	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 2-го разряда: Примеры работ Статическая балансировка: 1. Вентиляторы асинхронных электродвигателей единой серии. 2. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью до 100 кВт	2
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение статической балансировки вентиляторов, якорей и роторов малых и средних электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин. Самостоятельное выполнение статической балансировки вентиляторов, якорей и роторов малых и средних электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин.

Тема 3. Освоение приемов и навыков определения и устранения дисбаланса путем прикрепления груза. Выполнение определения и устранения дисбаланса путем прикрепления груза.

Тема 4. Освоение приемов и навыков сверления отверстий пневматическими и электрическими машинами или на простых сверлильных станках. Нарезание резьбы вручную метчиками. Самостоятельное выполнение сверления отверстий пневматическими и электрическими машинами или на простых сверлильных станках. Нарезание резьбы вручную метчиками.

Тема 5. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 2-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 2-го разряда.

Примеры работ

Статическая балансировка:

1. Вентиляторы асинхронных электродвигателей единой серии.
2. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью до 100 кВт

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Балансировщик деталей и узлов»
3 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение статической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин.	1
3	Освоение приемов и навыков динамической балансировки роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин на простых балансировочных станках.	2
4	Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировки деталей простой конфигурации на специальных балансировочных станках с искровым диском, на призмах и роликах. Удаление дисбаланса высверливанием или на точильных станках. Наладка балансировочных станков под руководством балансировщика более высокой квалификации.	2
5	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 3-го разряда: Примеры работ: 1. Вентиляторы настольные - динамическая балансировка. 2. Маховики, шкивы всех диаметров, зубчатые колеса - балансировка. 3. Патроны и планшайбы токарных и расточных станков - балансировка. 4. Роторы и якоря малых и средних электрических машин мощностью до 100 кВт и частотой вращения до 3000 мин динамическая балансировка. 5. Роторы турбогенераторов, центробежных насосов - статическая балансировка. 6. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью свыше 100 кВт -статическая балансировка.	2
6	Пробная квалификационная работа	8

	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение статической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин. Выполнение статической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин.

Тема 3. Освоение приемов и навыков динамической балансировки роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин на простых балансировочных станках. Выполнение динамической балансировки роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин на простых балансировочных станках.

Тема 4. Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировки деталей простой конфигурации на специальных балансировочных станках с искровым диском, на призмах и роликах. Удаление дисбаланса высверливанием или на точильных станках. Наладка балансировочных станков под руководством балансировщика более высокой квалификации. Выполнение статической и динамической балансировки деталей простой конфигурации на специальных балансировочных станках с искровым диском, на призмах и роликах. Удаление дисбаланса высверливанием или на точильных станках. Наладка балансировочных станков под руководством балансировщика более высокой квалификации.

Тема 5. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика

деталей и узлов 3-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 3-го разряда.

Примеры работ

1. Вентиляторы настольные - динамическая балансировка. 2. Маховики, шкивы всех диаметров, зубчатые колеса - балансировка. 3. Патроны и планшайбы токарных и расточных станков - балансировка. 4. Роторы и якоря малых и средних электрических машин мощностью до 100 кВт и частотой вращения до 3000 мин(-1) - динамическая балансировка. 5. Роторы турбогенераторов, центробежных насосов - статическая балансировка. 6. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью свыше 100 кВт -статическая балансировка.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Балансировщик деталей и узлов»
4 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение статической балансировкой якорей и роторов крупных электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин, а также роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 3000 мин на балансировочных станках различных моделей.	1
3	Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировкой деталей и узлов машин сложной конфигурации на специальных балансировочных станках различных моделей с искровым диском.	2
4	Освоение приемов и навыков измерения углов в градусах для определения дисбаланса. Наладка обслуживаемых балансировочных станков.	2
5	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 4-го	2

	разряда: Примеры работ: 1. Валы гибкие - балансировка. 2. Валы коленчатые автомобиля "Москвич" - балансировка двух концов вала со снятием излишка металла со щек. 3. Рессоры - балансировка. 4. Роторы двигателей точных приборов - балансировка в жидкости. 5. Роторы и якоря электрических машин постоянного и переменного тока мощностью свыше 100 кВт - динамическая балансировка. 6. Роторы турбин многоступенчатые - балансировка. 7. Роторы турбогенераторов мощностью до 30000 кВт - динамическая балансировка. 8. Шпиндели крупногабаритных токарных и расточных станков - балансировка.	
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение статической балансировкой якорей и роторов крупных электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин, а также роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 3000 мин на балансировочных станках различных моделей. Выполнение

статической балансировкой якорей и роторов крупных электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин, а также роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 3000 мин на балансировочных станках различных моделей.

Тема 3. Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировкой деталей и узлов машин сложной конфигурации на специальных балансировочных станках различных моделей с искровым диском. Самостоятельное выполнение статической и динамической балансировкой деталей и узлов машин сложной конфигурации на специальных балансировочных станках различных моделей с искровым диском.

Тема 4. Освоение приемов и навыков измерения углов в градусах для определения дисбаланса. Наладка обслуживаемых балансировочных станков. Выполнение измерения углов в градусах для определения дисбаланса. Наладка обслуживаемых балансировочных станков.

Тема 5. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 4-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 4-го разряда.

Примеры работ

1. Валы гибкие - балансировка.

2. Валы коленчатые автомобиля "Москвич" - балансировка двух концов вала со снятием излишка металла со щек.

3. Рессоры - балансировка.

4. Роторы двигателей точных приборов - балансировка в жидкости.

5. Роторы и якоря электрических машин постоянного и переменного тока мощностью свыше 100 кВт -динамическая балансировка.

6. Роторы турбин многоступенчатые - балансировка.

7. Роторы турбогенераторов мощностью до 30000 кВт - динамическая балансировка.

8. Шпиндели крупногабаритных токарных и расточных станков - балансировка.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Балансировщик деталей и узлов»

5 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение динамической балансировки роторов и якорей быстроходных электрических машин специального назначения с частотой вращения свыше 3000 до 10000 мин на сложных балансировочных станках.	1
3	Освоение приемов и навыков динамической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин постоянного и переменного тока в собранных подшипниках.	2
4	Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировки деталей и узлов сложной конфигурации. Выполнение расчетов по определению величины дисбаланса, разметка, определение массы грузов и мест их крепления. Наладка балансировочных станков различных моделей.	2
5	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 5-го разряда: Примеры работ: 1. Валы карданные и коленчатые автомобилей - балансировка. 2. Индукторы диаметром до 800 мм - динамическая балансировка. 3. Роторы и якоря электрических машин специального назначения с небольшой частотой вращения – динамическая балансировка. 4. Роторы турбогенераторов мощностью 30000 кВт и выше - динамическая балансировка в собранных подшипниках на стенде. 5. Якоря гребных электрических машин диаметром до 800 мм - динамическая балансировка.	2
6	Пробная квалификационная работа	8

	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение динамической балансировки роторов и якорей быстроходных электрических машин специального назначения с частотой вращения свыше 3000 до 10000 мин на сложных балансировочных станках. Выполнение динамической балансировки роторов и якорей быстроходных электрических машин специального назначения с частотой вращения свыше 3000 до 10000 мин на сложных балансировочных станках.

Тема 3. Освоение приемов и навыков динамической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин постоянного и переменного тока в собранных подшипниках. Выполнение динамической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин постоянного и переменного тока в собранных подшипниках.

Тема 4. Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировки деталей и узлов сложной конфигурации. Выполнение расчетов по определению величины дисбаланса, разметка, определение массы грузов и мест их крепления. Наладка балансировочных станков различных моделей. Выполнение статической и динамической балансировки деталей и узлов сложной конфигурации. Выполнение расчетов по определению величины дисбаланса, разметка, определение массы грузов и мест их крепления. Наладка балансировочных станков различных моделей.

Тема 5. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 5-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями

профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 5-го разряда.

Примеры работ

1. Валы карданные и коленчатые автомобилей - балансировка.

2. Индукторы диаметром до 800 мм - динамическая балансировка.

3. Роторы и якоря электрических машин специального назначения с небольшой частотой вращения - динамическая

балансировка.

4. Роторы турбогенераторов мощностью 30000 кВт и выше - динамическая балансировка в собранных

подшипниках на стенде.

5. Якоря гребных электрических машин диаметром до 800 мм - динамическая балансировка.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Балансировщик деталей и узлов»
6 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение динамической балансировки якорей и роторов специальных электрических машин с частотой вращения свыше 100 мин на специальных балансировочных станках со сложной кинематической схемой управления.	2
3	Освоение приемов и навыков динамической балансировки в собранных подшипниках якорей и роторов уникальных крупных электрических машин переменного и постоянного тока и мощных турбогенераторов.	2
4	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 6-го разряда: Примеры работ:	3

	Динамическая балансировка: 1. Индикаторы. 2. Якоря гребных электрических машин диаметром свыше 800 мм.	
5	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 6 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение динамической балансировки якорей и роторов специальных электрических машин с частотой вращения свыше 100 мин на специальных балансировочных станках со сложной кинематической схемой управления. Выполнение динамической балансировки якорей и роторов специальных электрических машин с частотой вращения свыше 100 мин на специальных балансировочных станках со сложной кинематической схемой управления

Тема 3. Освоение приемов и навыков динамической балансировки в собранных подшипниках якорей и роторов уникальных крупных электрических машин переменного и постоянного тока и мощных турбогенераторов. Выполнение динамической балансировки в собранных подшипниках якорей и роторов уникальных крупных электрических машин переменного и постоянного тока и мощных турбогенераторов.

Тема 4. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 6-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и

узлов 6-го разряда.

Примеры работ

Динамическая балансировка:

1. Индикаторы.
2. Якоря гребных электрических машин диаметром свыше 800 мм.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 2, 3, 4, 5, 6 квалификационный разряд по профессии «Балансировщик деталей и узлов».

2.2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
Программы профессиональной переподготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 2, 3, 4, 5, 6 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**16**	**15,5**	**0,5**	**Зачет**
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	2	1,5	0,5	Промежуточная аттестация
1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	14	14	-	Промежуточная аттестация
2.	**Производственное обучение**	**16**	**-**	**16**	**Зачет**

2.1.	Производственная практика	16		16	Квалификационная пробная работа
3.	**Итоговая аттестация**	**8**			Квалификационный экзамен
	ИТОГО:	**40**			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные
и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя				
Дни	1	2	3	4	5
Количество часов	8	8	8	8	8
Вид занятий	ТЗ, ПЗ	ТЗ, ПА, З	ПП	ПП	ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
З – зачет
ПП – производственная практика
ПА – промежуточная аттестация
ИА– итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 2, 3, 4, 5, 6 разряд

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использование м ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		
1	**Модуль 1 Общетехнические дисциплины**	**2**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Промежуточная аттестация**
1.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	1	1	-	1	
1.2	Производственная санитария и охрана окружающей среды	1	0,5	0,5	1	
2	**Модуль 2 Специальные дисциплины**	**14**	**12**	**-**	**14**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Материаловедение и электротехника	1	1	-	1	
2.2	Чтение чертежей	1	1	-	1	
2.3	Основы слесарного дела. Допуски и технические измерения	1	1	-	1	
2.4	Основы балансировочной техники	2	2	-	2	
2.5	Статическая балансировка. Динамическая балансировка Станки для динамической балансировки	3	3	-	3	
2.6	Средства балансировки	1	1	-	1	
2.7	Эксплуатация станков для динамической	1	1	-	1	

	балансировки					
2.8	Технология балансировки. Типовые рабочие технологические процессы балансировки деталей и узлов в машиностроении и приборостроении	2	2	-	2	
	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**16**	**13,5**	**0,5**	**16**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 2, 3, 4, 5, 6 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Иные непосредственно связанные с трудовыми отношения: понятие, признаки, основания возникновения. Классификация иных непосредственно связанных с трудовых отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Система трудового права как науки и учебной дисциплины. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды

Основы законодательства по охране труда и промышленной безопасности. Условия труда, причины травматизма. Производственная санитария. Первая помощь при несчастных случаях. Безопасность труда во время работы балансировщика деталей и узлов. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Защита головы тела. Электробезопасность при выполнении работ. Требования безопасности по окончании работы. Требования к спецодежде, обуви. Меры защиты от поражения электрическим током. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Меры охраны окружающей среды.

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Материаловедение и электротехника

2.1.1. Материаловедение

Основные сведения о металлах и сплавах. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов. Углерод и его свойства. Легкие сплавы. Алюминиевые сплавы на основе титана. Антифрикционные сплавы. Баббиты, бронзы и чугуны. Общие сведения, абразивный инструмент. Пластмассы. Твердые сплавы, минералокерамические и порошковые материалы. Защита металлов от коррозии Смазочные и вспомогательные материалы.

2.1.2. Электротехника

Физическая сущность электричества. Постоянный ток, его получение. Единицы измерения силы тока. Магнитное поле, индукция. Магнитное, химическое и тепловое действие тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила.

Основные определения и характеристики переменного тока (частота и период). Характеристика и сущность трехфазного тока, его получение, мощность. Изменение мощности трехфазного тока в зависимости от нагрузки (равномерная и неравномерная, активная, реактивная, смешанная). Область применения трехфазного тока. Роль электроэнергии в народном хозяйстве. Единая энергетическая система России.

Электрическая цепь. Электрические машины и трансформаторы. Коммутационные аппараты. Электроизмерительные приборы.

Тема 2.2. Чтение чертежей

Значение чертежей. Понятие об изображении предметов в прямоугольных проекциях. Расположение проекций на чертеже. Масштабы, линии чертежа.

Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначения и надписи на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва: их обозначение. Штриховка в разрезах и сечениях. Эскиз, назначение эскизов. Последовательность их выполнения.

Условные изображения, применяемые в сборочных чертежах. Изображение на сборочных чертежах деталей, имеющих вспомогательное значение. Обозначение на сборочных чертежах предельных отклонений.

Тема 2.3. Основы слесарного дела. Допуски и технические измерения

2.3.1. Основы слесарного дела. Виды слесарных работ, их назначение. Рабочий и контрольно-измерительный инструмент слесаря, хранение и уход за ним. Безопасность труда при выполнении слесарных работ. Понятие о технологическом процессе. Технология слесарной обработки деталей. Порядок разработки технологического процесса слесарной обработки. Основные операции технологического процесса слесарной обработки.

Разметка, разметочный инструмент и приспособления:

Разметка плоскостная и пространственная. Назначение разметки. Инструмент и приспособления для разметки, их виды, назначение и устройство. Процесс плоскостной разметки, способы определения пригодности заготовок и подготовки к разметке, определение порядка разметки, способы выполнения разметки, её проверки, кернение деталей. Разметка по чертежу и шаблонам. Разметка от кромок и центровых линий. Механизация процессов разметки (механический, электрический кернер и другие приспособления). Назначение пространственной разметки, применяемый инструмент и приспособления. Разметка осевых линий и центров полых деталей, выбор установочных и разметочных баз. Пересчет размеров в зависимости от принятой разметочной базы. Последовательность и правила выполнения пространственной разметки без перекантовки и с перекантовкой детали, а также на разметочных ящиках. Правила выполнения точной разметки. Общие сведения о применении координатно-разметочных машин, шаблонов и кондукторов при разметке партии деталей. Понятие о безразметочной обработке больших партий одинаковых деталей. Значение поэтапного и комплексного контроля разметки. Дефекты, способы их предупреждения и установления. Организация рабочего места и требования охраны труда при разметке.

Рубка и резка металла:

Назначение и применение рубки. Зубила и крейцмейсели, их конструкция, размеры, углы заточки в зависимости от обрабатываемого материала. Слесарные молотки. Рациональные приемы ручной рубки различных металлов. Вырубание прямого и радиусного паза с применением ручного механизированного инструмента. Возможные дефекты при рубке и меры их предупреждения. Организация рабочего места, охрана труда при рубке. Резка металла. Крепление полотна в рамке ножовки. Постановка корпуса при выполнении работы, резка в вертикальной и горизонтальной

плоскостях. Установка, закрепление и резание образцов полосовой, квадратной, круглой стали по рискам. Резка металла рычажными ножницами. Резка труб труборезом.

Правка и гибка металла:

Правка и гибка полосового и круглого металла и труб. Инструмент и приспособления, применяемые при правке. Механизация процессов правки. Возможные дефекты при правке и меры их предупреждения. Назначение и применение гибки. Правила и способы гибки листового, полосового и круглого металла, а также труб под различными углами и по радиусу. Оборудование, инструмент и приспособления для гибки труб, металлов и др., назначение и устройство. Возможные дефекты при гибке и меры их предупреждения. Организация рабочего места и требования охраны труда при правке и гибке металла.

Опиливание металла:

Опиливание металла, его назначение и применение. Правила обращения с напильниками и их хранение. Приемы опиливания различных поверхностей деталей. Распиливание прямолинейных и фасонных пройм и отверстий с подгонкой по шаблонам и вкладышам. Механическое опиливание и приспособления, их преимущества. Опиловочные станки и приспособления, их значение. Устройство и правила работы на них. Виды брака при опиливании, его причины и меры предупреждения. Организация рабочего места и требования охраны труда при опиливании металла.

Обработка отверстий:

Сверление, зенкерование и развертывание отверстий. Сверление и его сущность. Инструмент и приспособления, применяемые при сверлении. Сверла, их конструкции, материала, углы заточки в зависимости от обрабатываемого материала. Сверлильные патроны, их назначение и устройство. Сверлильный станок, его основные части, механизмы, их назначение; органы управления. Кинематическая схема станка. Настройка станка на различные режимы. Установка, закрепление, снятие режущего инструмента. Установка и закрепление деталей. Сверление по кондуктору и по разметке. Сверление под развертывание. Выбор сверл. Охлаждение и смазка при сверлении. Причины поломки сверл. Ручной и механизированный инструмент для сверления, его конструкция и приемы работы им. Брак при сверлении и меры его предупреждения. Охрана труда при сверлении. Зенкерование отверстий. Зенкеры, их конструкция и работа ими. Охлаждение и смазка при зенкеровании. Брак при зенкеровании и меры его предупреждения. Зенкерование отверстий. Техника безопасности при сверлении, зенкеровании и зенковании. Развертывание и случаи его применения. Развертывание ручное и механическое. Способы развертывания цилиндрических и конических отверстий. Развертки, их разновидности, конструкция, способы закрепления. Припуски на развертывание. Развертывание

вручную и на станке. Охлаждение и смазка при развертывании. Брак при развертывании и меры его предупреждения. Охрана труда при развертывании.

Нарезание резьбы:

Резьба, её назначение и элементы. Профили резьбы. Система резьбы. Инструмент для нарезания наружной резьбы, его конструкция. Приемы нарезания наружной резьбы. Инструмент для нарезания внутренней резьбы, его конструкция. Приемы нарезания резьбы в отверстиях различных видов. Возможные дефекты при нарезании резьбы различных типов и меры их предупреждения. Организация рабочего места, охрана труда при нарезании резьбы.

Шабрение, притирка и доводка:

Шабрение. Назначение и область применения. Качество поверхностей, обработка шабрением, точность обработки. Основные виды шабрения. Припуски на обработку шабрением плоских и цилиндрических поверхностей. Инструмент и приспособления для выполнения шабрения плоских поверхностей. Шаберы, их конструкция и материалы. Величины углов в зависимости от твердости обрабатываемого материала. Проверочные плиты, линейки и клинья (материал, устройство, размеры, формы); правила обращения с ними. Подготовка поверхности к шабрению. Способы и средства определения выступающих мест на обрабатываемой поверхности. Краска, еѐ состав и нанесение на плиту. Охлаждение инструмента. Шабрение сопряженных поверхностей. Проверка точности расположения сопряженных поверхностей. Шабрение криволинейных поверхностей. Виды и причины дефектов при шабрении, способы их предупреждения и исправления. Организация рабочего места и требования охраны труда. Притирка и доводка. Процесс притирки, достигаемая степень точности и шероховатости, показатели точности. Шлифующие материалы, применяемые для притирки. Инструмент, притирочные плиты. Выбор притиров в зависимости от вида притираемых изделий и характера обработки. Смазка, используемая при притирке. Тепловые явления, возникающие при притирке, и их влияние на точность обработки; нейтрализация вредных последствий. Виды притирки (посредством притира, притирка деталей друг к другу). Особенности притирки конических поверхностей. Доводка деталей: назначение, сущность, точность, подготовка, порядок и последовательность. Контроль качества; дефекты, их причины, предупреждение и исправление дефектов. Организация рабочего места, требования охраны труда.

Слесарно-сборочные работы:

Значение сборочных процессов в машиностроении. Изделия машиностроения и их основные части. Элементы процесса сборки. Механизация сборочных работ. Классификация соединений деталей. Точность сборочных соединений. Сборочные базы. Понятие о точности сборки. Размерный анализ в технологии сборки. Контроль точности. Сборка неподвижных разъемных соединений. Сборка резьбовых

соединений. Постановка шпилек и способы их устранения. Сборка болтовых и винтовых соединений. Постановка гаек и винтов, резьбовых втулок и заглушек. Инструмент для сборки резьбовых соединений. Гайко- и винтозавертывающие машины. Механизированные установки для сборки резьбовых соединений. Сборка соединений со шпонками. Сборка шлицевых соединений. Сборка трубопроводов. Разборка оборудования. Подготовка к разборке. Составление схемы разборки. Нанесение на нерабочие торцевые поверхности деталей цифровых меток. Меры предосторожности при снятии с ремонтируемого оборудования деталей и узлов. Организация рабочего места при разборке оборудования. Безопасность труда

2.3.2. Допуски и технические измерения

Погрешности формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей. Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских сопряжений. Основы технических измерений. Средства для линейных измерений.

Допуски и средства измерения углов и гладких конусов. Допуски, посадки и средства измерения метрических резьб. Допуски и средства измерения шпоночных и шлицевых соединений. Допуски и средства измерения зубчатых колес и зубчатых передач. Понятие о размерных цепях.

Тема 2.4. Основы балансировочной техники

Некоторые сведения из механики. Кинематика. Динамика. Статика. Механические колебания. Вращение тел. Неуравновешенность и дисбаланс. Балансировка. Точность балансировки. Методы и средства балансировки: по назначению; по частоте вращения ротора; по числу плоскостей коррекции. Единица дисбаланса. Изображение дисбаланса (вектор в полярных координатах). Точность балансировки. Балансировочная оснастка.Методы и средства балансировки.

Тема 2.5. Статическая балансировка. Динамическая балансировка. Станки для динамической балансировки

2.5.1. Статическая балансировка.

Основы статической балансировки при помощи сил тяжести.

Балансировочные устройства:

1) роликовые, дисковые, газостатические – ось ротора не перемещается;

2) сферические, упругие - ось ротора перемещается относительно неподвижной точки;

3) весы с вертикальной или горизонтальной осью - ось ротора перемещается относительно неподвижной оси;

4) плоскопараллельные - ось ротора перемещается в неподвижной плоскости;

5) жидкостные - ось ротора перемещается в пространстве.

Методы определения корректирующей массы при статической балансировке.

Метод подбора с пробной массой.

Метод подбора без пробной массы.

Метод кругового обхода. Погрешность балансировки. Методы контроля дисбалансов.

Основной способ контроля значения главного вектора остаточных дисбалансов - с применением контрольного груза.

Погрешности статической балансировки.

Станки для статической балансировки.

Контроль остаточных дисбалансов.

Определение моментов инерции тел.

2.5.2. Динамическая балансировка

Основы динамической балансировки. Этапы процесса динамической балансировки: - измерение вибрации опор динамически неуравновешенного ротора; поиск балансировочной чувствительности и дисбалансов в плоскостях измерения; расчёт дисбаланса в заданных плоскостях коррекции, значения и углы корректирующих масс; проведение корректировки масс ротора согласно требованиям технической документации.

Двухплоскостная балансировка.

Одноплоскостная балансировка.

Балансировка в двух плоскостях.

Статико-моментная балансировка.

Методика балансировки.

Многоплоскостная балансировка.

Низкочастотная, высокочастотная балансировка.

Погрешность динамической балансировки.

Контроль остаточных дисбалансов.

2.5.3. Станки для динамической балансировки

Устройство и принцип действия балансировочных станков.

Конструкция балансировочных станков.

Типы балансировочных станков.

Нормы точности.

Вращение ротора на станках для динамической балансировки (постоянная частота в специальных опорах.

Разгонно-балансировочные стенды.

Балансировочный стенд.

Элементы балансировочных стендов: ванна; корпус мойки; корпус электротехнического отсека; основная поверхность для работы, в ней имеются универсальные ячейки, в которых можно хранить всё необходимое; микрокомпьютер с одной платой и процессором высокой мощности; цветной монитор широкого формата, чётко отображающий все настройки и процессы; педаль управления, с которой происходит автоматическое закручивание зажимной гайки;

электромагнитные тормоза; ультразвуковый сенсор, определяющий размер колеса; электронная линейка.

Индикаторы дисбаланса. Балансировочный комплект.

Технологическая оснастка.

Тема 2.6. Средства балансировки

Методы балансировки. Средства балансировки: Технологическое оборудование, технологическая оснастка, средства механизации и автоматизации производственных процессов.

Балансировочный станок. Балансировочный комплект. Балансировочная оправка. Балансировочная рамка. Контрольный ротор. Тарировочный ротор. Настройка балансировочного станка.

Обозначение основных физических величин и их размерности: F – неуравновешенная сила, Н; D – дисбаланс, г мм; I – момент инерции тела, кг м кв; L, l – расстояние, мм; M – момент дисбалансов, г мм кв; S – виброперемещение, мкм; T – период; U – динамическое перемещение, мкм; V – скорость; a – ускорение; d – диаметр, мм; e – эксцентриситет, мкм; удельный дисбаланс, гмм/кг; f – частота, Гц; g – ускорение свободного падения; "g" -коэффициент виброперегрузки, (a/g); k – коэффициент жесткости, Н/м; m – масса, кг или г; n – частота вращения; r – радиус, мм; y – прогиб ротора, мкм; коэффициент балансировочной чувствительности, мкм/г мм; коэффициент динамического усиления; угловая скорость ротора, рад/с. Индексы.

Устройство и принцип действия балансировочных станков.

Балансировочное устройство. Зарезонансное балансировочное устройство. Дорезонансное балансировочное устройство. Приводное устройство. Измерительное устройство.

Конструкция балансировочных станков: станина, опоры, узлы привода с пультом управления приводным устройством, датчики, измерительный пульт.

Балансировочная оснастка (приспособления для балансировочных станков). Технологические опоры. Балансировочные оправки. Балансировочные рамки. Шкивы и ленточные ремни. Защитные кожухи. Контрольные роторы.

Средства измерений.

Режущие инструменты.

Тема 2.7. Эксплуатация станков для динамической балансировки

Подготовка станка к эксплуатации. Настройка балансировочного станка. Балансировка партии роторов. Техническое обслуживание. Техника безопасности.

Конструкция станка для динамической балансировки колес: Механическая часть; Основные компоненты электрооборудования; Установка балансировочного станка. Установка защитного кожуха. Установка резьбового вала на шпиндель вала; ЖК-панель управления и функциональные кнопки; установка и снятие колеса

Тема 2.8. Технология балансировки. Типовые рабочие технологические

процессы балансировки деталей и узлов в машиностроении и приборостроении.

Основные понятия о технологическом балансировки. Организация работ. Нормирование и тарификация работ. Технологическая подготовка производства. Технологическая документация.

Технические требования. Наименование и содержание операций.

Технология балансировки: Корректировка масс. Корректировка масс перемещением массы. Корректировка масс уменьшением массы.

Типовые процессы балансировки: Технологический процесс статической балансировки диска; Технологический процесс статико-моментной балансировки; Технологический процесс низкочастотной многоплоскостной балансировки.

Технологический процесс динамической балансировки ротора средней электрической машины.

Технологический процесс статико-моментной балансировки маховика инерционного гиростабилизатора.

Технологический процесс низкочастотной многоплоскостной балансировки ротора центробежного насоса.

Технологический процесс высокочастотной балансировки ротора турбоагрегата на месте установки.

Промежуточная аттестация по модулю 2.
Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Учебно-тематический план производственной практики «Балансировщик деталей и узлов» 2 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение статической балансировки вентиляторов, якорей и роторов малых и средних электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин.	1
3	Освоение приемов и навыков определения и устранения дисбаланса путем прикрепления груза.	2

4	Освоение приемов и навыков сверления отверстий пневматическими и электрическими машинами или на простых сверлильных станках. Нарезание резьбы вручную метчиками.	2
5	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 2-го разряда: Примеры работ Статическая балансировка: 1. Вентиляторы асинхронных электродвигателей единой серии. 2. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью до 100 кВт	2
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение статической балансировки вентиляторов, якорей и роторов малых и средних электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин. Самостоятельное выполнение статической балансировки вентиляторов, якорей и роторов малых и средних электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин.

Тема 3. Освоение приемов и навыков определения и устранения

дисбаланса путем прикрепления груза. Выполнение определения и устранения дисбаланса путем прикрепления груза.

Тема 4. Освоение приемов и навыков сверления отверстий пневматическими и электрическими машинами или на простых сверлильных станках. Нарезание резьбы вручную метчиками. Самостоятельное выполнение сверления отверстий пневматическими и электрическими машинами или на простых сверлильных станках. Нарезание резьбы вручную метчиками.

Тема 5. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 2-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 2-го разряда.

Примеры работ

Статическая балансировка:

1. Вентиляторы асинхронных электродвигателей единой серии.
2. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью до 100 кВт

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Балансировщик деталей и узлов»
3 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение статической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин.	1
3	Освоение приемов и навыков динамической балансировки роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин на простых балансировочных станках.	2

4	Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировки деталей простой конфигурации на специальных балансировочных станках с искровым диском, на призмах и роликах. Удаление дисбаланса высверливанием или на точильных станках. Наладка балансировочных станков под руководством балансировщика более высокой квалификации.	2
5	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 3-го разряда: Примеры работ: 1. Вентиляторы настольные - динамическая балансировка. 2. Маховики, шкивы всех диаметров, зубчатые колеса - балансировка. 3. Патроны и планшайбы токарных и расточных станков - балансировка. 4. Роторы и якоря малых и средних электрических машин мощностью до 100 кВт и частотой вращения до 3000 мин динамическая балансировка. 5. Роторы турбогенераторов, центробежных насосов - статическая балансировка. 6. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью свыше 100 кВт -статическая балансировка.	2
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной

защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение статической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин. Выполнение статической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин.

Тема 3. Освоение приемов и навыков динамической балансировки роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин на простых балансировочных станках. Выполнение динамической балансировки роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин на простых балансировочных станках.

Тема 4. Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировки деталей простой конфигурации на специальных балансировочных станках с искровым диском, на призмах и роликах. Удаление дисбаланса высверливанием или на точильных станках. Наладка балансировочных станков под руководством балансировщика более высокой квалификации. Выполнение статической и динамической балансировки деталей простой конфигурации на специальных балансировочных станках с искровым диском, на призмах и роликах. Удаление дисбаланса высверливанием или на точильных станках. Наладка балансировочных станков под руководством балансировщика более высокой квалификации.

Тема 5. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 3-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 3-го разряда.

Примеры работ

1. Вентиляторы настольные - динамическая балансировка. 2. Маховики, шкивы всех диаметров, зубчатые колеса - балансировка. 3. Патроны и планшайбы токарных и расточных станков - балансировка. 4. Роторы и якоря малых и средних электрических машин мощностью до 100 кВт и частотой вращения до 3000 мин(-1) - динамическая балансировка. 5. Роторы турбогенераторов, центробежных насосов - статическая балансировка. 6. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью свыше 100 кВт -статическая балансировка.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Балансировщик деталей и узлов»
4 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение статической балансировкой якорей и роторов крупных электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин, а также роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 3000 мин на балансировочных станках различных моделей.	1
3	Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировкой деталей и узлов машин сложной конфигурации на специальных балансировочных станках различных моделей с искровым диском.	2
4	Освоение приемов и навыков измерения углов в градусах для определения дисбаланса. Наладка обслуживаемых балансировочных станков.	2
5	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 4-го разряда: Примеры работ: 1. Валы гибкие - балансировка. 2. Валы коленчатые автомобиля "Москвич" - балансировка двух концов вала со снятием излишка металла со щек. 3. Рессоры - балансировка. 4. Роторы двигателей точных приборов - балансировка в жидкости. 5. Роторы и якоря электрических машин постоянного и переменного тока мощностью свыше 100 кВт - динамическая балансировка. 6. Роторы турбин многоступенчатые - балансировка. 7. Роторы турбогенераторов мощностью до 30000 кВт - динамическая балансировка. 8. Шпиндели крупногабаритных токарных и	2

	расточных станков - балансировка.	
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение статической балансировкой якорей и роторов крупных электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин, а также роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 3000 мин на балансировочных станках различных моделей. Выполнение статической балансировкой якорей и роторов крупных электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин, а также роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 3000 мин на балансировочных станках различных моделей.

Тема 3. Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировкой деталей и узлов машин сложной конфигурации на специальных балансировочных станках различных моделей с искровым диском. Самостоятельное выполнение статической и динамической балансировкой деталей и узлов машин сложной конфигурации на специальных балансировочных станках различных моделей с искровым диском.

Тема 4. Освоение приемов и навыков измерения углов в градусах для определения дисбаланса. Наладка обслуживаемых балансировочных станков. Выполнение измерения углов в градусах для определения дисбаланса. Наладка обслуживаемых балансировочных станков.

Тема 5. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями

профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 4-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 4-го разряда.

Примеры работ

1. Валы гибкие - балансировка.

2. Валы коленчатые автомобиля "Москвич" - балансировка двух концов вала со снятием излишка металла со щек.

3. Рессоры - балансировка.

4. Роторы двигателей точных приборов - балансировка в жидкости.

5. Роторы и якоря электрических машин постоянного и переменного тока мощностью свыше 100 кВт -динамическая балансировка.

6. Роторы турбин многоступенчатые - балансировка.

7. Роторы турбогенераторов мощностью до 30000 кВт - динамическая балансировка.

8. Шпиндели крупногабаритных токарных и расточных станков - балансировка.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Балансировщик деталей и узлов»
5 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение динамической балансировки роторов и якорей быстроходных электрических машин специального назначения с частотой вращения свыше 3000 до 10000 мин на сложных балансировочных станках.	1
3	Освоение приемов и навыков динамической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин постоянного и переменного тока в собранных подшипниках.	2

4	Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировки деталей и узлов сложной конфигурации. Выполнение расчетов по определению величины дисбаланса, разметка, определение массы грузов и мест их крепления. Наладка балансировочных станков различных моделей.	2
5	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 5-го разряда: Примеры работ: 1. Валы карданные и коленчатые автомобилей - балансировка. 2. Индукторы диаметром до 800 мм - динамическая балансировка. 3. Роторы и якоря электрических машин специального назначения с небольшой частотой вращения – динамическая балансировка. 4. Роторы турбогенераторов мощностью 30000 кВт и выше - динамическая балансировка в собранных подшипниках на стенде. 5. Якоря гребных электрических машин диаметром до 800 мм - динамическая балансировка.	2
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого

инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение динамической балансировки роторов и якорей быстроходных электрических машин специального назначения с частотой вращения свыше 3000 до 10000 мин на сложных балансировочных станках. Выполнение динамической балансировки роторов и якорей быстроходных электрических машин специального назначения с частотой вращения свыше 3000 до 10000 мин на сложных балансировочных станках.

Тема 3. Освоение приемов и навыков динамической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин постоянного и переменного тока в собранных подшипниках. Выполнение динамической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин постоянного и переменного тока в собранных подшипниках.

Тема 4. Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировки деталей и узлов сложной конфигурации. Выполнение расчетов по определению величины дисбаланса, разметка, определение массы грузов и мест их крепления. Наладка балансировочных станков различных моделей. Выполнение статической и динамической балансировки деталей и узлов сложной конфигурации. Выполнение расчетов по определению величины дисбаланса, разметка, определение массы грузов и мест их крепления. Наладка балансировочных станков различных моделей.

Тема 5. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 5-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 5-го разряда.

Примеры работ

1. Валы карданные и коленчатые автомобилей - балансировка.

2. Индукторы диаметром до 800 мм - динамическая балансировка.

3. Роторы и якоря электрических машин специального назначения с небольшой частотой вращения - динамическая

балансировка.

4. Роторы турбогенераторов мощностью 30000 кВт и выше - динамическая балансировка в собранных

подшипниках на стенде.

5. Якоря гребных электрических машин диаметром до 800 мм - динамическая балансировка.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Балансировщик деталей и узлов»
6 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение динамической балансировки якорей и роторов специальных электрических машин с частотой вращения свыше 100 мин на специальных балансировочных станках со сложной кинематической схемой управления.	2
3	Освоение приемов и навыков динамической балансировки в собранных подшипниках якорей и роторов уникальных крупных электрических машин переменного и постоянного тока и мощных турбогенераторов.	2
4	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 6-го разряда: Примеры работ: Динамическая балансировка: 1. Индикаторы. 2. Якоря гребных электрических машин диаметром свыше 800 мм.	3
5	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии
«Балансировщик деталей и узлов» 6 разряд
Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной

безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение динамической балансировки якорей и роторов специальных электрических машин с частотой вращения свыше 100 мин на специальных балансировочных станках со сложной кинематической схемой управления. Выполнение динамической балансировки якорей и роторов специальных электрических машин с частотой вращения свыше 100 мин на специальных балансировочных станках со сложной кинематической схемой управления

Тема 3. Освоение приемов и навыков динамической балансировки в собранных подшипниках якорей и роторов уникальных крупных электрических машин переменного и постоянного тока и мощных турбогенераторов. Выполнение динамической балансировки в собранных подшипниках якорей и роторов уникальных крупных электрических машин переменного и постоянного тока и мощных турбогенераторов.

Тема 4. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 6-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 6-го разряда.

Примеры работ

Динамическая балансировка:

1. Индикаторы.
2. Якоря гребных электрических машин диаметром свыше 800 мм.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 2, 3, 4, 5, 6 квалификационный разряд по профессии «Балансировщик

деталей и узлов».

2.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
Программы повышения квалификации по профессии
«Балансировщик деталей и узлов» 3, 4, 5, 6 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**8**	**7,5**	**0,5**	**Итоговая аттестация**
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	2	1,5	0,5	Промежуточная аттестация
1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	6	6	-	Промежуточная аттестация
2.	**Производственное обучение**	**8**	-	**8**	
2.1.	Производственная практика	8	-	8	
3.	**Итоговая аттестация**	**8**	-	-	Квалификационный экзамен
	ИТОГО:	24			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя

Дни	1	2	3	4	5
количество часов	8	8	8		
вид занятий	ТЗ, ПЗ, ПА, З	ПП	ИА		

ТЗ – теоретические занятия

ПЗ – практические занятия

З – зачет

ПА – промежуточная аттестация

ПП – производственная практика

ИА– итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы повышения квалификации по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 2, 3, 4, 5, 6 разряд

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использованием ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		
1.	**Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»**	**2**	**1,5**	**0,5**	**2**	Промежуточная аттестация
1.1.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	1	1	-	1	
1.2.	Производственная санитария и охрана окружающей среды	1	0,5	0,5	1	
2.	**Модуль 2 «Специальные дисциплины»**	**6**	**4**	-	**6**	Промежуточная аттестация
2.1.	Основы балансировочной техники	1	1	-	1	

2.2.	Статическая балансировка. Динамическая балансировка Станки для динамической балансировки	1	1	-	1	
2.3.	Средства балансировки. Эксплуатация станков для динамической балансировки	1	1	-	1	
2.4.	Технология балансировки. Типовые рабочие технологические процессы балансировки деталей и узлов в машиностроении и приборостроении	1	1	-	1	
	Зачет	2	-	-	2	тестирование
	Итого:	**8**	**5,5**	**0,5**	**8**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы повышения квалификации по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 3, 4, 5, 6 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения,

содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Иные непосредственно связанные с трудовыми отношения: понятие, признаки, основания возникновения. Классификация иных непосредственно связанных с трудовых отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Система трудового права как науки и учебной дисциплины. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды Основы законодательства по охране труда и промышленной безопасности. Условия труда, причины травматизма. Производственная санитария. Первая помощь при несчастных случаях. Безопасность труда во время работы балансировщика деталей и узлов. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Защита головы тела. Электробезопасность при выполнении работ. Требования безопасности по окончании работы. Требования к спецодежде, обуви. Меры защиты от поражения электрическим током. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Меры охраны окружающей среды.

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Основы балансировочной техники

Некоторые сведения из механики. Кинематика. Динамика. Статика. Механические колебания. Вращение тел. Неуравновешенность и дисбаланс. Балансировка. Точность балансировки. Методы и средства балансировки: по назначению; по частоте вращения ротора; по числу плоскостей коррекции. Единица дисбаланса. Изображение дисбаланса (вектор в полярных координатах). Точность балансировки. Балансировочная оснастка. Методы и средства балансировки.

Тема 2.2. Статическая балансировка. Динамическая балансировка. Станки для динамической балансировки

2.2.1. Статическая балансировка.

Основы статической балансировки при помощи сил тяжести.

Балансировочные устройства:

1) роликовые, дисковые, газостатические – ось ротора не перемещается;

2) сферические, упругие - ось ротора перемещается относительно неподвижной точки;

3) весы с вертикальной или горизонтальной осью - ось ротора перемещается относительно неподвижной оси;

4) плоскопараллельные - ось ротора перемещается в неподвижной плоскости;

5) жидкостные - ось ротора перемещается в пространстве.

Методы определения корректирующей массы при статической балансировке.

Метод подбора с пробной массой.

Метод подбора без пробной массы.

Метод кругового обхода. Погрешность балансировки. Методы контроля дисбалансов.

Основной способ контроля значения главного вектора остаточных дисбалансов - с применением контрольного груза.

Погрешности статической балансировки.

Станки для статической балансировки.

Контроль остаточных дисбалансов.

Определение моментов инерции тел.

2.2.2. Динамическая балансировка

Основы динамической балансировки. Этапы процесса динамической балансировки: - измерение вибрации опор динамически неуравновешенного ротора; поиск балансировочной чувствительности и дисбалансов в плоскостях измерения; расчёт дисбаланса в заданных плоскостях коррекции, значения и углы корректирующих масс; проведение корректировки масс ротора согласно требованиям технической документации.

Двухплоскостная балансировка.

Одноплоскостная балансировка.

Балансировка в двух плоскостях.

Статико-моментная балансировка.

Методика балансировки.

Многоплоскостная балансировка.

Низкочастотная, высокочастотная балансировка.

Погрешность динамической балансировки.

Контроль остаточных дисбалансов.

2.2.3. Станки для динамической балансировки

Устройство и принцип действия балансировочных станков.

Конструкция балансировочных станков.

Типы балансировочных станков.

Нормы точности.

Вращение ротора на станках для динамической балансировки (постоянная частота в специальных опорах.

Разгонно-балансировочные стенды.

Балансировочный стенд.

Элементы балансировочных стендов: ванна; корпус мойки; корпус электротехнического отсека; основная поверхность для работы, в ней имеются универсальные ячейки, в которых можно хранить всё необходимое; микрокомпьютер с одной платой и процессором высокой мощности; цветной монитор широкого формата, чётко отображающий все настройки и процессы; педаль управления, с которой происходит автоматическое закручивание зажимной гайки; электромагнитные тормоза; ультразвуковый сенсор, определяющий размер колеса; электронная линейка.

Индикаторы дисбаланса. Балансировочный комплект.

Технологическая оснастка.

Тема 2.3. Средства балансировки. Эксплуатация станков для динамической балансировки.

2.3.1. Средства балансировки

Методы балансировки. Средства балансировки: Технологическое оборудование, технологическая оснастка, средства механизации и автоматизации производственных процессов.

Балансировочный станок. Балансировочный комплект. Балансировочная оправка. Балансировочная рамка. Контрольный ротор. Тарировочный ротор. Настройка балансировочного станка.

Обозначение основных физических величин и их размерности: F – неуравновешенная сила, Н; D – дисбаланс, г мм; I – момент инерции тела, кг м кв; L, l – расстояние, мм; M – момент дисбалансов, г мм кв; S – виброперемещение, мкм; T – период; U – динамическое перемещение, мкм; V – скорость; a – ускорение; d – диаметр, мм; e – эксцентриситет, мкм; удельный дисбаланс, гмм/кг; f – частота, Гц; g – ускорение свободного падения; “g” -коэффициент виброперегрузки, (a/g); k – коэффициент жесткости, Н/м; m – масса, кг или г; n – частота вращения; r – радиус, мм; y – прогиб ротора, мкм; коэффициент балансировочной чувствительности, мкм/г мм; коэффициент динамического усиления; угловая скорость ротора, рад/с. Индексы.

Устройство и принцип действия балансировочных станков.

Балансировочное устройство. Зарезонансное балансировочное устройство. Дорезонансное балансировочное устройство. Приводное устройство. Измерительное устройство.

Конструкция балансировочных станков: станина, опоры, узлы привода с пультом управления приводным устройством, датчики, измерительный пульт.

Балансировочная оснастка (приспособления для балансировочных станков).

Технологические опоры. Балансировочные оправки. Балансировочные рамки. Шкивы и ленточные ремни. Защитные кожухи. Контрольные роторы.

Средства измерений.

Режущие инструменты.

2.3.2. Эксплуатация станков для динамической балансировки.

Подготовка станка к эксплуатации. Настройка балансировочного станка. Балансировка партии роторов. Техническое обслуживание. Техника безопасности.

Конструкция станка для динамической балансировки колес: Механическая часть; Основные компоненты электрооборудования; Установка балансировочного станка. Установка защитного кожуха. Установка резьбового вала на шпиндель вала; ЖК-панель управления и функциональные кнопки; установка и снятие колеса

Тема 2.4. Технология балансировки. Типовые рабочие технологические процессы балансировки деталей и узлов в машиностроении и приборостроении.

Основные понятия о технологическом балансировки. Организация работ. Нормирование и тарификация работ. Технологическая подготовка производства. Технологическая документация.

Технические требования. Наименование и содержание операций.

Технология балансировки: Корректировка масс. Корректировка масс перемещением массы. Корректировка масс уменьшением массы.

Типовые процессы балансировки: Технологический процесс статической балансировки диска; Технологический процесс статико-моментной балансировки; Технологический процесс низкочастотной многоплоскостной балансировки.

Технологический процесс динамической балансировки ротора средней электрической машины.

Технологический процесс статико-моментной балансировки маховика инерционного гиростабилизатора.

Технологический процесс низкочастотной многоплоскостной балансировки ротора центробежного насоса.

Технологический процесс высокочастотной балансировки ротора турбоагрегата на месте установки.

Промежуточная аттестация по модулю 2.

Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Учебно-тематический план производственной практики «Балансировщик деталей и узлов» 2 разряд

(по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение статической балансировки вентиляторов, якорей и роторов малых и средних электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин.	1
3	Освоение приемов и навыков определения и устранения дисбаланса путем прикрепления груза.	1
4	Освоение приемов и навыков сверления отверстий пневматическими и электрическими машинами или на простых сверлильных станках. Нарезание резьбы вручную метчиками. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 2-го разряда: Примеры работ Статическая балансировка: 1. Вентиляторы асинхронных электродвигателей единой серии. 2. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью до 100 кВт	1
5	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение статической балансировки вентиляторов, якорей и роторов малых и средних электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин. Самостоятельное выполнение статической балансировки вентиляторов, якорей и роторов малых и средних электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин.

Тема 3. Освоение приемов и навыков определения и устранения дисбаланса путем прикрепления груза. Выполнение определения и устранения дисбаланса путем прикрепления груза.

Тема 4. Освоение приемов и навыков сверления отверстий пневматическими и электрическими машинами или на простых сверлильных станках. Нарезание резьбы вручную метчиками. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 2-го разряда. Самостоятельное выполнение сверления отверстий пневматическими и электрическими машинами или на простых сверлильных станках. Нарезание резьбы вручную метчиками.

Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 2-го разряда.

Примеры работ

Статическая балансировка:

1. Вентиляторы асинхронных электродвигателей единой серии.
2. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью до 100 кВт

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Балансировщик деталей и узлов»
3 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов

1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение статической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин.	1
3	Освоение приемов и навыков динамической балансировки роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин на простых балансировочных станках.	1
4	Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировки деталей простой конфигурации на специальных балансировочных станках с искровым диском, на призмах и роликах. Удаление дисбаланса высверливанием или на точильных станках. Наладка балансировочных станков под руководством балансировщика более высокой квалификации.	0,5
5	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 3-го разряда: Примеры работ: 1. Вентиляторы настольные - динамическая балансировка. 2. Маховики, шкивы всех диаметров, зубчатые колеса - балансировка. 3. Патроны и планшайбы токарных и расточных станков - балансировка. 4. Роторы и якоря малых и средних электрических машин мощностью до 100 кВт и частотой вращения до 3000 мин динамическая балансировка. 5. Роторы турбогенераторов, центробежных насосов - статическая балансировка. 6. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью свыше 100 кВт -статическая балансировка.	0,5
6	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение статической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин. Выполнение статической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин общего назначения с частотой вращения до 1500 мин.

Тема 3. Освоение приемов и навыков динамической балансировки роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин на простых балансировочных станках. Выполнение динамической балансировки роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин на простых балансировочных станках.

Тема 4. Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировки деталей простой конфигурации на специальных балансировочных станках с искровым диском, на призмах и роликах. Удаление дисбаланса высверливанием или на точильных станках. Наладка балансировочных станков под руководством балансировщика более высокой квалификации. Выполнение статической и динамической балансировки деталей простой конфигурации на специальных балансировочных станках с искровым диском, на призмах и роликах. Удаление дисбаланса высверливанием или на точильных станках. Наладка балансировочных станков под руководством балансировщика более высокой квалификации.

Тема 5. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 3-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 3-го разряда.

Примеры работ

1. Вентиляторы настольные - динамическая балансировка. 2. Маховики, шкивы всех диаметров, зубчатые колеса - балансировка. 3. Патроны и планшайбы токарных и

расточных станков - балансировка. 4. Роторы и якоря малых и средних электрических машин мощностью до 100 кВт и частотой вращения до 3000 мин(-1) - динамическая балансировка. 5. Роторы турбогенераторов, центробежных насосов - статическая балансировка. 6. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью свыше 100 кВт -статическая балансировка.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Балансировщик деталей и узлов»
4 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение статической балансировкой якорей и роторов крупных электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин, а также роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 3000 мин на балансировочных станках различных моделей.	1
3	Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировкой деталей и узлов машин сложной конфигурации на специальных балансировочных станках различных моделей с искровым диском.	1
4	Освоение приемов и навыков измерения углов в градусах для определения дисбаланса. Наладка обслуживаемых балансировочных станков.	0,5
5	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 4-го разряда: Примеры работ: 1. Валы гибкие - балансировка. 2. Валы коленчатые автомобиля "Москвич" - балансировка двух концов вала со снятием излишка металла со щек.	0,5

	3. Рессоры - балансировка. 4. Роторы двигателей точных приборов - балансировка в жидкости. 5. Роторы и якоря электрических машин постоянного и переменного тока мощностью свыше 100 кВт - динамическая балансировка. 6. Роторы турбин многоступенчатые - балансировка. 7. Роторы турбогенераторов мощностью до 30000 кВт - динамическая балансировка. 8. Шпиндели крупногабаритных токарных и расточных станков - балансировка.	
6	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение статической балансировкой якорей и роторов крупных электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин, а также роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 3000 мин на балансировочных станках различных моделей. Выполнение статической балансировкой якорей и роторов крупных электрических машин с частотой вращения свыше 1500 до 3000 мин, а также роторов и якорей малых и средних электрических машин с частотой вращения свыше 3000 мин на балансировочных станках различных моделей.

Тема 3. Освоение приемов и навыков статической и динамической

балансировкой деталей и узлов машин сложной конфигурации на специальных балансировочных станках различных моделей с искровым диском. Самостоятельное выполнение статической и динамической балансировкой деталей и узлов машин сложной конфигурации на специальных балансировочных станках различных моделей с искровым диском.

Тема 4. Освоение приемов и навыков измерения углов в градусах для определения дисбаланса. Наладка обслуживаемых балансировочных станков. Выполнение измерения углов в градусах для определения дисбаланса. Наладка обслуживаемых балансировочных станков.

Тема 5. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 4-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 4-го разряда.

Примеры работ

1. Валы гибкие - балансировка.

2. Валы коленчатые автомобиля "Москвич" - балансировка двух концов вала со снятием излишка металла со щек.

3. Рессоры - балансировка.

4. Роторы двигателей точных приборов - балансировка в жидкости.

5. Роторы и якоря электрических машин постоянного и переменного тока мощностью свыше 100 кВт -динамическая балансировка.

6. Роторы турбин многоступенчатые - балансировка.

7. Роторы турбогенераторов мощностью до 30000 кВт - динамическая балансировка.

8. Шпиндели крупногабаритных токарных и расточных станков - балансировка.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Балансировщик деталей и узлов»
5 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов

1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение динамической балансировки роторов и якорей быстроходных электрических машин специального назначения с частотой вращения свыше 3000 до 10000 мин на сложных балансировочных станках.	1
3	Освоение приемов и навыков динамической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин постоянного и переменного тока в собранных подшипниках.	1
4	Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировки деталей и узлов сложной конфигурации. Выполнение расчетов по определению величины дисбаланса, разметка, определение массы грузов и мест их крепления. Наладка балансировочных станков различных моделей.	0,5
5	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 5-го разряда: Примеры работ: 1. Валы карданные и коленчатые автомобилей - балансировка. 2. Индукторы диаметром до 800 мм - динамическая балансировка. 3. Роторы и якоря электрических машин специального назначения с небольшой частотой вращения - динамическая балансировка. 4. Роторы турбогенераторов мощностью 30000 кВт и выше - динамическая балансировка в собранных подшипниках на стенде. 5. Якоря гребных электрических машин диаметром до 800 мм - динамическая балансировка.	0,5
6	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение динамической балансировки роторов и якорей быстроходных электрических машин специального назначения с частотой вращения свыше 3000 до 10000 мин на сложных балансировочных станках. Выполнение динамической балансировки роторов и якорей быстроходных электрических машин специального назначения с частотой вращения свыше 3000 до 10000 мин на сложных балансировочных станках.

Тема 3. Освоение приемов и навыков динамической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин постоянного и переменного тока в собранных подшипниках. Выполнение динамической балансировки роторов и якорей крупных электрических машин постоянного и переменного тока в собранных подшипниках.

Тема 4. Освоение приемов и навыков статической и динамической балансировки деталей и узлов сложной конфигурации. Выполнение расчетов по определению величины дисбаланса, разметка, определение массы грузов и мест их крепления. Наладка балансировочных станков различных моделей. Выполнение статической и динамической балансировки деталей и узлов сложной конфигурации. Выполнение расчетов по определению величины дисбаланса, разметка, определение массы грузов и мест их крепления. Наладка балансировочных станков различных моделей.

Тема 5. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 5-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 5-го разряда.

Примеры работ

1. Валы карданные и коленчатые автомобилей - балансировка.

2. Индукторы диаметром до 800 мм - динамическая балансировка.

3. Роторы и якоря электрических машин специального назначения с небольшой частотой вращения - динамическая

балансировка.

4. Роторы турбогенераторов мощностью 30000 кВт и выше - динамическая балансировка в собранных

подшипниках на стенде.

5. Якоря гребных электрических машин диаметром до 800 мм - динамическая балансировка.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Балансировщик деталей и узлов»
6 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Изучение динамической балансировки якорей и роторов специальных электрических машин с частотой вращения свыше 100 мин на специальных балансировочных станках со сложной кинематической схемой управления.	1
3	Освоение приемов и навыков динамической балансировки в собранных подшипниках якорей и роторов уникальных крупных электрических машин переменного и постоянного тока и мощных турбогенераторов.	1
4	Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщик деталей и узлов 6-го разряда: Примеры работ: Динамическая балансировка: 1. Индикаторы.	1

	2. Якоря гребных электрических машин диаметром свыше 800 мм.	
5	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Балансировщик деталей и узлов» 6 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда. Ознакомление с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний балансировщика деталей и узлов, а также порядок допуска его к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты необходимых для производства работ.

Тема 2. Изучение динамической балансировки якорей и роторов специальных электрических машин с частотой вращения свыше 100 мин на специальных балансировочных станках со сложной кинематической схемой управления. Выполнение динамической балансировки якорей и роторов специальных электрических машин с частотой вращения свыше 100 мин на специальных балансировочных станках со сложной кинематической схемой управления

Тема 3. Освоение приемов и навыков динамической балансировки в собранных подшипниках якорей и роторов уникальных крупных электрических машин переменного и постоянного тока и мощных турбогенераторов. Выполнение динамической балансировки в собранных подшипниках якорей и роторов уникальных крупных электрических машин переменного и постоянного тока и мощных турбогенераторов.

Тема 4. Участие в выполнении работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 6-го разряда. Выполнение работ в соответствии с требованиями профессионально-квалификационной характеристики балансировщика деталей и узлов 6-го разряда.

Примеры работ

Динамическая балансировка:

1. Индикаторы.

2. Якоря гребных электрических машин диаметром свыше 800 мм.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 3, 4, 5, 6 квалификационный разряд по профессии «Балансировщик деталей и узлов».

3. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативно-правовая база

1.Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Учебная и справочная литература

1. Заплатин В.Н., Ю.И. Сапожников. А.В.Дубов Справочное пособие по материаловедению (металлообработке); 2-ое издание М., Издательский центр «Академия», 2008 г.

2. Карнаух Н.Н. и другие. Техника безопасности и производственная санитария в черной металлургии. М.: Металлургия, 1980.

3. Касаткин АС. Основы электротехники. М.: Энергия, 1995.

4. Коваленко А.В. Как читать чертежи. М.: Машиностроение, 1987.

5. Кропивницкий Н.Н. Общий курс слесарного дела. М.: Машиностроение, 1973.

6. Лахтин Ю.М., Леонтьев В.Н. Материаловедение. М.: Машиностроение, 1999.

7. Мокрецов А.М. и др. Практика слесарного дела. М.: Высшая школа, 1987.

8. Куценко Г.И., Шашкова И.А. Основы гигиены труда и производственной санитарии. -М.: Высшая школа, 1990.

9. Бутырин П.А., Толчеев О.В., Электротехника, – М. ИЦ «Академия», 2007

10. Захаров В.А. Расчет колебательных систем балансировочных станков. Сборник

«Теория и практика балансировочной техники» под редакцией В.А. Щепетильникова. - М.: «Машиностроение», 1973 г.
11. Левит М.Е. и Рыженков В.М. Балансировка деталей и узлов [Книга]. - М.: Машиностроение, 1986.
12. Левит М.Е., Агафоноф Ю.А. и Вайнгортин Л.Д. Справочник по балансировке - М.: «Машиностроение», 1992.

3.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Некоммерческое частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-экспертный центр «Строитель»

Учебные классы (большой и малый), типовой проект, форма владения – аренда, арендодатель – ООО «Инком».

г. Екатеринбург, ул. Бажова, 193, офис 173.

Электронное обучение проходит на портале дистанционного обучения https://dpo.education/

Для теоретической подготовки слушателей и практических занятий.

Оборудование учебных классов: большой учебный класс, площадью 60 м^2, с общим количеством посадочных мест 32; малый учебный класс, площадью10 м^2, с общим количеством посадочных мест 8

Наименование учебного оборудования и технических средств обучения	Единица измерения	Количество
Большой учебный класс		
Демонстрационная интерактивная доска	шт	1
Имитатор ранений и поражений	комплект	1
Кулер для воды	шт	1
Ноутбук Dell	шт	1
Огнетушитель углекислотный ОУ-3	шт	3
Стенд напольный	шт	1
Стол письменный СП-03	шт	1
Рабочее учебное место (Стул Самба/хром)	комплект	33
Тренажер-манекен взрослого	шт	1
Робот-тренажер Гоша-01 2010	шт	1
Кондиционер Panasonic	шт	1
Проектор Epson EB	шт	1
Шкаф для одежды	шт	2

Плакаты для демонстраций по направлениям подготовки:	комплект	8

Требования к квалификации преподавателя дополнительного профессионального образования.

№ п/п	Наименование требований	Содержание требований
1.	Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства. Педагогические работники обязаны проходить в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда, оказание первой помощи. Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в три года.
2.	Особые условия допуска к работе	Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы проводится посредством текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в ходе повседневной учебной работы и проводится, как правило, в форме опроса в пределах обычных организационных форм учебных занятий.

Лицам, успешно освоившим программу подготовки, переподготовки и повышения квалификации выдается свидетельство о профессии рабочего (должности служащего) установленного образца.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, установленном локальными нормативными актами НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель».

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Освоение ОППО завершается итоговой аттестацией слушателей в форме квалификационного экзамена.

Лицам, успешно освоившим ОППО и прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство о профессии рабочего, служащего установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть ОППО и (или) отчисленным из образовательной организации (организации, осуществляющей образовательную деятельность), выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Примерные темы итоговых квалификационных работ

1. Вентиляторы асинхронных электродвигателей единой серии.

2. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью до 100 кВт

3. Роторы турбогенераторов, центробежных насосов - статическая балансировка.

4. Роторы, якоря и маховики электрических машин переменного и постоянного тока мощностью свыше 100 кВт -статическая балансировка.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ
по профессии «Балансировщик деталей и узлов»

1. Балансировка – это… ?

1. Операция, предназначенная для устранения искажения формы заготовки (вмятин, выпучивания, неровностей и пр.)
2. Операция для придания заготовке формы по заданному контуру
3. Процесс определения значений и углов дисбалансов ротора и уменьшение их корректировкой их масс.

2. Что такое «Шабрение»?

1. Отделочная операция, для выравнивания плоских и криволинейных поверхностей для получения плотного прилегания
2. Обработка поверхностей с помощью абразивных материалов

3. Вредный производственный фактор - это?

1. Производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к слепоте.
2. Производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.
3. Производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к бесплодию.
4. Производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к раку.

4. Как освобождать пострадавшего от электрического тока при напряжении до 1000 В при невозможности отключения электроустановки?

1. С помощью неметаллического каната.
2. С помощью лопаты.
3. Сделав замыкание в сети (например, набросом закорачивающего проводника).
4. С помощью любых изолирующих подручных средств (сухие доски и др.)

5. Этапы балансировки:

1. Отделочная операция, притирка
2. Обработка поверхностей с помощью абразивных материалов; снятия мелких неровностей
3.Подготовка инструментов и балансируемого оборудования; определение параметров исходной вибрации; расчет корректирующих масс; установка (удаление)

корректирующих масс; повторение этапов 2-4 до тех пор, пока не будет достигнута требуемая точность балансировки; оформление протокола

6. Для чего применяются метчики?

1. Для нарезания внутренней резьбы в отверстиях
2. Для нарезания наружной резьбы

7. Балансировка бывает:

1. только статическая
2. статическая и динамическая.
3. только динамическая.

8. Сверло, его составные части

1. Рабочая часть, хвостовик для закрепления в патроне
2. Резец

9. Способы статической балансировки:

1. при вращении ротора под действием сил тяжести неуравновешенных масс (балансировка роторов на ножах и призмах); на вращаемом роторе при помощи вспомогательного привода (статическая балансировка в динамическом режиме.
2. периферийный
3. центральный

10. Доводка выполняется на…

1. на предварительно отшлифованных поверхностях, и является разновидностью притирки. Используется для получения требуемых форм и шероховатости, заданных размеров с высокой точностью. Обработанные доводкой поверхности более долговечны.
2. на станочный режущий инструмент, работающий на невысоких скоростях резания
3. на станочный режущий инструмент, работающий на высоких скоростях резания

11. Чем должны быть обеспечены работники опасных производственных объектов?

1. Сертифицированными средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами.
2. Плакатами, инструкциями и литературой по специальности.
3. Смывающими и обезвреживающими средствами.

12. Что такое правка металла ?

1. Операция, предназначенная для устранения искажения формы заготовки (вмятин, выпучивания, неровностей и пр.)
2. Операция для придания заготовке формы по заданному контуру
3. Операция по обработке металла резанием

13. Что такое "охрана труда"?

1. система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия
2. больничный лист.
3. комплекс мероприятий по защите территории, информации, собственности.

14. Каким законодательным актом устанавливается право работника на труд в РФ?

1. Уставом на предприятии.
2. Конституцией РФ
3. Инструкцией.

15. Применяют для защиты металлических поверхностей от коррозии

1. консталин
2. моторное масло
3. технический вазелин
4. солидол
5. трансмиссионное масло

16. В каком положении должен ожидать прибытия врачей пострадавший, находящийся в состоянии комы?

1. В положении "лежа на животе"
2. В положении "сидя"
3. В положении "лежа на спине"
4. В любом положении

17. При выполнении смазочных работ

1. можно применять иные, не указанные в инструкции материалы, если они имеют ту же вязкость
2. рекомендуют применять материалы если они имеют ту же вязкость
3. можно пользоваться всеми перечисли
4. допускается применять другие материалы

5. разрешается использовать только те материалы, которые указаны в инструкции по эксплуатации заводом-изготовителем автомобиля

18. При работе с острыми инструментами: чертилками, циркулями разметочными, кернерами класть их в карманы спецодежды:

1. разрешается.
2. запрещается.
3. разрешается с расположением верхних острых концов вверх.

19. Какие признаки затупления инструмента?

1. ухудшение чистоты обработанной поверхности появление или возрастание вибраций изменение цвета и формы стружки заметно усиливающимся искрением повышением температуры и составляющих сил резания.
2. сильный износ внутренней части инструмента.
3. сильный износ внешней части инструмента.

20. Что относится к первичным средствам пожаротушения?

1. Только переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны и средства обеспечения их использования, пожарный инвентарь.
2. Только переносные и передвижные огнетушители, пожарный инвентарь, покрывала для изоляции очага возгорания.
3. Переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны и средства обеспечения их использования, пожарный инвентарь, покрывала для изоляции очага возгорания.
4. Только лопата, багор, пожарный топор, ведро.

ТАБЛИЦА ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ К ЭКЗАМЕНАЦИОННЫМ БИЛЕТАМ — ТЕСТАМ

по профессии «Балансировщик деталей и узлов»

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	3	11	1
2	1	12	1
3	2	13	1
4	4	14	2
5	3	15	3

6	**1**	**16**	**1**
7	**2**	**17**	**5**
8	**1**	**18**	**2**
9	**1**	**19**	**1**
10	**1**	**20**	**3**