

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования**

**«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Факультет среднего профессионального образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

*МДК.04.01 «Контроль, наладка, подналадка и техническое обслуживание
металлорежущего и аддитивного оборудования»*

Специальность

15.02.16 Технология машиностроения
(код и наименование специальности)

Тип образовательной программы

Программа подготовки специалистов среднего звена

Квалификация

техник-технолог

Форма обучения

очная

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК.04.01 «Контроль, наладка, подналадка и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования» /сост. В.А. Твердохлебов - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2025.

Рабочая программа предназначена для преподавания междисциплинарного курса профессионального модуля ПМ.04 Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства студентам очной формы обучения по специальности 15.02.16 Технология машиностроения в 7 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "14" июня 2022 г. № 444.

Содержание

1 Цели и задачи освоения междисциплинарного курса	3
2 Место междисциплинарного курса в структуре ППСЗ	3
3 Требования к результатам освоения содержания междисциплинарного курса.....	3
4 Организационно-методические данные междисциплинарного курса	4
5 Содержание и структура междисциплинарного курса	4
5.1 Содержание разделов междисциплинарного курса	4
5.2 Структура междисциплинарного курса	10
5.3 Практические занятия	11
5.4 Самостоятельное изучение разделов междисциплинарного курса	12
6 Учебно-методическое обеспечение междисциплинарного курса	12
6.1 Рекомендуемая литература.....	12
6.1.1 Основная литература	12
6.1.2 Дополнительная литература	Ошибка! Закладка не определена.
6.1.3 Периодические издания.....	12
6.1.4 Интернет-ресурсы	13
6.2 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	14
7 Материально-техническое обеспечение междисциплинарного курса.....	14

1 Цели и задачи освоения междисциплинарного курса

Целями освоения междисциплинарного курса «Контроль, наладка, подналадка и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования» являются развитие у студентов личностных качеств, а также общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

2 Место междисциплинарного курса в структуре ППССЗ

Междисциплинарный курс «Контроль, наладка, подналадка и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования» относится к профессиональному модулю ПМ.04 Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства.

3 Требования к результатам освоения содержания междисциплинарного курса

Процесс изучения междисциплинарного курса направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО по данной специальности:

а) общих (ОК)

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04.Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09.Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

б) профессиональных (ПК)

ПК 4.1. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования

ПК 4.2. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов

ПК 4.3. Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования

ПК 4.4. Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке

ПК 4.5. Контролировать качество работ по наладке и техническому обслуживанию

В результате изучения междисциплинарного курса «Контроль, наладка, подналадка и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования» обучающиеся должны

знать:

- причины отклонений формообразования в технической документации на эксплуатацию металлорежущего и аддитивного оборудования, виды контроля работы металлорежущего и аддитивного оборудования;

- обеспечивать безопасность работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования;

- нормы охраны труда и бережливого производства, в том числе с использованием SCADA систем;

- правила выполнения расчетов, связанных с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования, методы наладки оборудования;

- основные режимы работы металлорежущего и аддитивного оборудования, требования к обеспечению;

- объемы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ металлорежущего и аддитивного оборудования, средства контроля качества работ по,

порядок работ по наладке и техобслуживанию.

уметь:

- осуществлять оценку работоспособности и степени износа узлов и элементов металлорежущего оборудования, оценивать точность функционирования металлорежущего оборудования на технологических позициях производственных участков, контрольно-измерительный инструмент и приспособления, применяемые для обеспечения точности функционирования металлорежущего и аддитивного оборудования;
- выполнять расчеты, связанные с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования;
- рассчитывать энергетические, информационные и материально-технические ресурсы в соответствии с производственными задачами;
- выполнять расчеты, связанные с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования, оценивать точность функционирования металлорежущего оборудования на технологических позициях производственных участков.

иметь практический опыт:

- диагностирования технического состояния эксплуатируемого металлорежущего и аддитивного оборудования, определения отклонений от технических параметров работы оборудования металлообрабатывающих и аддитивных производств;
- организации работ по устранению неисправности функционирования оборудования на технологических позициях производственных участков, вывода узлов и элементов металлорежущего и аддитивного оборудования в ремонт
- регулировки режимов работы эксплуатируемого оборудования;
- организации подготовки заявок, приобретения, доставки складирования и хранения расходных материалов;
- оформления технической документации на проведение контроля, наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования, проведения контроля качества наладки и технического обслуживания оборудования.

4 Организационно-методические данные междисциплинарного курса

Общее количество часов междисциплинарного курса составляет 144 часа.

Вид работы	Количество часов по учебному плану	
	7 семестр	Всего
Лекции (Л)	82	82
Практические занятия (ПЗ)	48	48
Самостоятельная работа (СР)	6	6
Консультация	2	2
Промежуточная аттестация	6	6
Вид промежуточной аттестации	Дифференцированный зачёт	

5 Содержание и структура междисциплинарного курса

5.1 Содержание разделов междисциплинарного курса

№ раздела, темы	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Диагностика металлообрабатывающего оборудования	
1.1	Диагностика металлообрабатывающего	1. Основная задача технической диагностики. Задачи технической диагностики и испытаний.

№ раздела, темы	Наименование раздела	Содержание раздела
	и сборочного оборудования	ГОСТ Р ИСО 230-1-2010 Испытания станков. Часть 1. Методы измерения геометрических параметров. ГОСТ ISO 230-4-2015 Методика испытаний металлорежущих станков. Часть 4. Испытания на отклонения круговых траекторий для станков с ЧПУ. ГОСТ ISO 230-6:2002Свод правил по испытанию станков. Часть 6. Определение точности позиционирования по объемным и поверхностным диагоналям (Испытания на смещение диагоналей). 2. Выявление основных параметров, характеризующих работу металлорежущего станка и определяющих надёжность работы в зависимости от типа станка. Функции автоматического измерения и контроля процессов: контрольно-измерительная подсистема, выполнение контрольно-измерительных функций, диагностическая подсистема ЧПУ. Группы показателей точности металлорежущего оборудования: показатели точности обработки изделий, показатели геометрической точности станков, сохранение расположения рабочих органов при приложении механической и тепловой нагрузки, колебаний станка. 3. Классификация методов технической диагностики: по стадиям эксплуатации, по степени использования технических средств, по глубине диагностирования технологической системы, по степени информативности (методы, обеспечивающие получение информации). 4. Правила и контроль безопасного ведения работ на станках: нормы охраны труда, соблюдение и контроль охраны труда на рабочем месте, виды и периодичность проведения инструктажей, основы и применяемые технологии бережливого производства в металлообрабатывающей отрасли. 5. Диагностирование как часть технического обслуживания сборочного оборудования. Основные принципы технического диагностирования сборочного оборудования, его роль и задачи. 6. Виды и методы диагностирования сборочного оборудования. 7. Прямое и косвенное диагностирование. Универсальные измерительные приборы, применяемые при диагностировании сборочного

№ раздела, темы	Наименование раздела	Содержание раздела
		оборудования. Системы диагностирования сборочного оборудования.
1.2	Методы диагностирования при наладке, эксплуатации и ремонте металлорежущего и сборочного оборудования	1. Оперативные методы безразборного диагностирования общего технического состояния металлорежущего станка: вибрационный, спектрального анализа тока и другие. 2. Техническая диагностика в динамике и статике объекта: по параметрам рабочих процессов (длительность рабочего цикла, производительность и т.д.), по диагностическим параметрам, косвенно характеризующим техническое состояние (шум, вибрации и др.), по структурным параметрам (износ деталей, зазоры в сопряжениях и т.д.), трибодиагностика, метод поверхностной активации, вибрационный метод и т.д. 3. Приборы и системы, применяемые для безразборного и разборного диагностирования технического состояния станков. Несколько уровней диагностики металлорежущего оборудования: на уровне узлов, на уровне механизмов, деталей и т.д. 4. Последовательность проверки общего состояния сборочного оборудования. 5. Приёмы проверки и регулировки основных узлов и единиц сборочного оборудования. 6. Диагностирование контрольно-измерительных приборов и приборов защитной автоматики сборочного оборудования.
1.3	Диагностирование параметров точности и надёжности металлорежущих станков оборудования	1. Оценка оборудования на геометрическую точность по ГОСТ 22267- 76 Станки металлорежущие. Схемы и способы измерения геометрических параметров. ГОСТ 27843-2006 Испытания станков. Определение точности и повторяемости позиционирования осей с числовым программным управлением. ГОСТ 30544-97. Станки металлорежущие. Методы проверки точности и постоянства отработки круговой траектории. 2. Диагностирование динамических параметров металлорежущего станка (вибрации, жёсткость и т.д.) при обработке тестовых деталей. 3. Оценка износа основных узлов станка, если невозможно определить визуально (разборная диагностика) 4. Диагностика электрической, электромеханической частей станка с ЧПУ. Диагностика состояния гидравлической и пневматической систем

№ раздела, темы	Наименование раздела	Содержание раздела
		5. Экспресс диагностика (определение одного или нескольких параметров работы станка). Проверка точности по ГОСТ 30544-97. Станки металлорежущие. Методы проверки точности и постоянства отработки круговой траектории. 6. Регламентное и заявочное диагностирование. 7. Маршрутная технология диагностирования сборочного оборудования. 8. Основные диагностические параметры состояния, характеризующие техническое состояние сборочного оборудования. 9. Выбор методов устранения неисправностей на основе проведённой диагностики сборочного оборудования.
2.	Наладка и подналадка металлорежущего оборудования	
2.1	Общие сведения о порядке наладки металлорежущих станков оборудования	1. Наладка и подналадка металлорежущего и аддитивного оборудования: основные понятия и определения, общая методика наладки металлорежущих станков. 2. Первоначальная наладка и текущая наладка (подналадка). 3. Типовые методы наладки металлорежущего оборудования: наладка по пробному проходу, наладка по пробным деталям, наладка по шаблону. 4. Объёмы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ металлорежущего оборудования. 5. Понятие SCADA систем. Основы работы в SCADA системе. Ресурсное обеспечение работ по наладке металлорежущего оборудования с применением SCADA систем. 6. Наладка и подналадка: основные понятия, последовательность проведения наладки и подналадки сборочного оборудования. 7. Настройка, регулировка и проверка сборочного оборудования. 8. Технологическая документация по наладке и подналадке: виды и применение. Планирование работ по наладке и подналадке сборочного оборудования
2.2	Особенности наладки станков различного вида	1. Характерные режимы работы для системы с ЧПУ типа CNC: режим ввода информации, автоматический режим, режим вмешательства оператора, ручной режим, режим редактирования и другие. 2. Особенности наладки токарных станков с ЧПУ. 3. Особенности наладки многоцелевых станков с ЧПУ. Установка зажимного приспособления.

№ раздела, темы	Наименование раздела	Содержание раздела
		4. Планирование ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования. 5. Организация ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования. 6. Применение SCADA-систем для ресурсного обеспечения работ по наладке сборочного оборудования
2.3	Особенности наладки станков с ЧПУ	1. Методы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке металлорежущего оборудования. 2. Приборы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке. 3. Применение SCADA систем при контроле качества выполнения работ по наладке и подналадке. 4. Управление качеством технического обслуживания, наладки и подналадки: процесс управления качеством, параметры и факторы, влияющие на качество работ. 5. Применение SCADA-систем для контроля качества работ по техническому обслуживанию, наладке и подналадке сборочного оборудования. 6. Применение концепции бережливого производства при обслуживании сборочного оборудования
3.	Ремонт металлорежущего оборудования	
3.1	Основные сведения о ремонте металлорежущего оборудования. Принципы ТРМ-системы.	1. Виды ремонта металлорежущего и аддитивного оборудования: плановый (капитальный), внеплановый (текущий), система планово-предупредительных ремонтов. 2. Документация по ремонту металлорежущего оборудования: виды, оформление, требования к построению, содержанию и изложению документов. ГОСТ 2.602-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Ремонтные документы (с Поправкой). 3. Структуры ремонтных циклов. Расчёт трудоёмкости ремонтных работ. 4. Виды и содержание технического обслуживания сборочного оборудования: регламентированное и нерегламентированное. 5. Планирование регламентированного технического обслуживания. 6. Понятие всеобщего обслуживания оборудования (ТРМ – Total Productive Maintenance). Цели ТРМ. ТРМ как часть системы бережливого производства. 7. Восемь принципов ТРМ.

№ раздела, темы	Наименование раздела	Содержание раздела
		8. Примеры внедрения ТРМ на предприятиях машиностроительной отрасли.
3.2	Особенности проведения ремонтных работ	1. Объём и порядок выполнения работ при капитальном ремонте станков: проверка станка на точность перед разборкой: измерение износа трущихся поверхностей перед ремонтом базовых деталей, полная разборка станка и всех его узлов, промывка, протирка всех деталей, осмотр всех деталей, составление ведомости дефектных деталей, требующих восстановления или замены, восстановление или замена изношенных деталей (в том числе замена подшипников, ходового винта, ходового вала и других), ремонт системы охлаждения, гидрооборудования, электрооборудования и др. 2. Капитальный ремонт на примере токарно-винторезного станка: порядок и перечень операций. 3. Текущий и планово-предупредительные ремонты оборудования: график, порядок и перечень работ. 4. Порядок и содержание операций при текущем обслуживании металлорежущего оборудования. 5. Выполнение работ ремонтным персоналом предприятия и выполнение работ регламентированного технического обслуживания.
3.3	Приемка оборудования после ремонта.	1. Виды и последовательность приёмочных испытаний после капитального и среднего ремонта металлорежущего станка: внешний осмотр, испытания на холостом ходу, испытания под нагрузкой и в работе, испытания на жёсткость и точность. ГОСТ 8-82 «Станки металлорежущие. Общие требования к испытаниям на точность (с Изменениями № 1, 2, 3)». 2. Акты сдачи-приёмки после различных видов испытаний: виды, правила оформления, порядок заполнения и обязательные требования. 3. Порядок организации работ по устранению неполадок и отказов металлорежущего оборудования
4.	Техническое обслуживание и ремонт аддитивного и сборочного оборудования	
4.1	Основные сведения о ремонте сборочного и аддитивного оборудования	1. Настройка, регулировка и проверка сборочного оборудования. 2. Понятие технического обслуживания сборочного оборудования.

№ раздела, темы	Наименование раздела	Содержание раздела
		3. Методическое руководство техническим обслуживанием сборочного оборудования. 4. Формы организации технического обслуживания сборочного оборудования: нерегламентированного, регламентированного технического обслуживания, технические испытания оборудования. 5. Понятие, виды и методы проведения диагностики аддитивного оборудования 6. Порядок проведения диагностики аддитивного оборудования. 7. Особенности диагностики различного вида аддитивного оборудования: экструзионного, фотополимерного и порошкового 3D принтеров. 8. Технологический процесс восстановления деталей и ремонта единиц сборочного оборудования. 9. Организация работ по ремонту сборочного оборудования, станочных систем и технических приспособлений. 10. Подготовка технической документации на ремонт сборочного оборудования.
4.2	Техническое обслуживание и ремонт аддитивного и сборочного оборудования	1. Основные понятия: регламентированное и нерегламентированное техническое обслуживание, ремонт, ремонтпригодность. 2. Виды технического обслуживания аддитивного оборудования. 3. Периодичность технического обслуживания аддитивного оборудования различного вида. 4. Процессы по восстановлению деталей сборочного оборудования. 5. Дефектация деталей в процессе разборки узлов сборочного оборудования. Методы определения скрытых дефектов. Признаки выбраковки изделий и определения срока службы деталей. 6. Особенности комплектования сборочных деталей.

5.2 Структура междисциплинарного курса

Разделы междисциплинарного курса, изучаемые в 7 семестре

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудит. работа СР
			Л	ПЗ	
1	Диагностика металлообрабатывающего оборудования	40	22	18	-
2	Наладка и подналадка металлорежущего оборудования	36	20	14	2
3	Ремонт металлорежущего оборудования	32	22	8	2
4	Техническое обслуживание и ремонт аддитивного и сборочного оборудования	28	18	8	2
	Консультация	2	-	-	-
	Промежуточная аттестация (диф. зачёт)	6	-	-	-
Итого:		144	82	48	6

5.3 Практические занятия

№ ПЗ	№ раз- дела	Наименование работ	Кол-во часов
1	1	Определение основных параметров, характеризующих работу станков протяжных и шлифовальных групп.	2
2	1	Определение основных параметров, характеризующих работу станков токарной группы и комбинированных станков.	2
3	1	Применение различных методов диагностики сборочного оборудования (по вариантам).	2
4	1	Выбор приборов для безразборного диагностирования состояния станков протяжных, шлифовальных и токарных групп.	2
5	1	Выбор приборов для безразборного диагностирования состояния многоцелевых станков.	2
6	1	Составление последовательности проверки состояния сборочного оборудования. Проведение диагностирования типовых единиц сборочного оборудования.	2
7	1	Проверка точности работы технологического оборудования после ремонта по ГОСТ 30544-97.	2
8	1	Составление маршрутной технологии диагностирования состояния сборочного оборудования.	2
9	1	Определение основных диагностических параметров состояния сборочного оборудования	2
10	2	Определение последовательности проведения наладочных и подналадочных работ сборочного оборудования	2
11	2	Проведение наладки токарного станка с ЧПУ и многоцелевого станка с ЧПУ.	2
12	2	Определение потребности в ресурсах при наладке сборочного оборудования.	2
13	2	Организация ресурсного обеспечения работы по наладке с применением SCADA-системы.	2
14	2	Устройства местного контроля работы сборочного оборудования.	2

15	2	Устройства дистанционного контроля работы сборочного оборудования.	2
16	2	Устройства централизованного контроля работы сборочного оборудования.	2
17	3	Оформление комплекта документов на ремонт металлорежущего станка.	2
18	3	Расчёт трудоёмкости ремонтных работ на примере металлорежущего станка (по вариантам).	2
19	3	Определение порядка проведения капитального ремонта комбинированного станка. Составление графика и порядка проведения	2
20	3	Определение вида и последовательности приёмочных испытаний после капитального ремонта многоцелевого станка.	2
21	4	Определение последовательности проведения наладочных и подналадочных работ сборочного оборудования.	2
22	4	Изучение инструкции по эксплуатации и оформление технической документации на ремонт сборочного оборудования.	2
23	4	Выявление скрытых дефектов деталей и единиц (по вариантам).	2
24	4	Определение срока службы детали (по вариантам).	2
Итого:			48

5.4 Самостоятельное изучение разделов междисциплинарного курса

№ раздела	Наименование темы	Кол-во часов
2	Особенности наладки токарных станков с ЧПУ.	2
3	Примеры внедрения ТРМ на предприятиях машиностроительной отрасли.	2
4	Методы определения скрытых дефектов. Признаки выбраковки изделий и определения срока службы деталей.	2
Итого:		6

6 Учебно-методическое обеспечение междисциплинарного курса

6.1 Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

1. Марголит, Р. Б. Технология машиностроения : учебник для среднего профессионального образования / Р. Б. Марголит. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 413 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05223-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513894>

6.1.2 Дополнительная литература

1. Мирошин, Д. Г. Слесарное дело. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 247 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11960-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518086>

6.1.3 Периодические издания

Технология машиностроения

Вестник

машиностроения

<https://dlib.eastview.com/browse/publication/89207/udb/12/вестник-машиностроения>

6.1.4 Интернет-ресурсы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ)
3. Образовательная платформа Юрайт (СПО)

6.2 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Альтернативная реализация среды исполнения программ Microsoft Windows для ОС на базе ядра Linux	WINE	Свободное ПО, https://wiki.winehq.org/Licensing
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/
Интернет-браузер	Chromium	Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Медиапроигрыватель	VLC	Свободное ПО, https://www.videolan.org/legal.html
Информационно-правовая система	Консультант Плюс	Комплект для образовательных учреждений по договору № 337/12 от 04.10.2012 г., сетевой доступ

7 Материально-техническое обеспечение междисциплинарного курса

Лаборатория автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ

Аудиторная доска (маркерная), учебная мебель, наглядные пособия, компьютеры, автоматизированное рабочее место преподавателя, проектор переносной, экран стационарный, принтер, лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение общего и профессионального назначения