

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.
Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
среднего профессионального
образования


подпись

Л.К. Шамина

«30» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ В МЕХАНОСБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Для специальности
среднего профессионального образования
15.02.16 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ.

Организация-разработчик:
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова


СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела основных образовательных программ

 /О.Ю. Иванова /

Председатель ПЦК «Машиностроение»

 /А.С. Воронов /

30 января 2025г.

Разработчик:
 / Д.С. Завьялов

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ...	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	11
4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ.....	12
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве предназначена для изучения технологических процессов в механосборочном производстве в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования при подготовке специалистов среднего звена с учетом профиля получаемого профессионального образования.

1.2 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа профессионального модуля ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве изучается в разделе учебного плана и относится к профессиональному циклу. На изучение профессионального модуля отводится **352 часа**.

1.3 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессиональной программы

В результате освоения профессионального модуля, обучающийся должен

уметь:

- разрабатывать технологические схемы сборки узлов или изделий;
- читать чертежи сборочных узлов;
- определять последовательность сборки узлов и деталей выбирать и применять сборочный инструмент, оборудование и оснастку для осуществления сборки;
- оформлять технологическую документацию;
- оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки изделий;
- применять системы автоматизированного проектирования, CAD технологии при оформлении карт технологического процесса сборки;
- выбирать и применять сборочный инструмент, материалы в соответствии с технологическим решением;
- применять системы автоматизированного проектирования для выбора инструмента и приспособлений для сборки узлов или изделий;
- анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции;
- выбирать средства измерения и определять годность изделий осуществлять компоновку участка сборочного цеха согласно технологическому процессу;

знать:

- типовые процессы сборки характерных узлов, применяемых в машиностроении;
- оборудование и инструменты для сборочных работ;
- процессы выполнения сборки неподвижных неразъёмных и разъёмных соединений;
- назначение и конструктивно-технологические признаки собираемых изделий;
- технологический процесс сборки согласно выбранному решению;
- виды и перечень технологической документации в составе комплекта по сборке узлов или деталей машин;
- виды технологической документации сборки;
- правила разработки технологического процесса сборки;
- назначение и конструктивно-технологические признаки собираемых узлов и изделий;
- технологический процесс сборки узлов или деталей согласно выбранному решению;
- конструктивно-технологическую характеристику собираемого объекта;
- подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента и приспособлений;
- основные признаки объектов контроля;
- основные методы контроля качества сборки;
- виды брака и способы его предупреждения;

- плана участков сборочных цехов;
- правила и нормы размещения сборочного оборудования;
- виды транспортировки и подъёма деталей;
- виды сборочных цехов;
- типовые виды планировок участков сборочных цехов;
- основы инженерной графики и требования технологической документации к планировкам участков и цехов.

–

В результате освоения профессионального модуля должны быть сформированы:

профессиональные компетенции, включающие в себя способность:

ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации.

ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий.

ПК 3.3. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

ПК 3.4. Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства.

ПК 3.5. Контролировать соответствие качества сборки требованиям технологической документации, анализировать причины несоответствия изделий и выпуска продукции низкого качества, участвовать в мероприятиях по их предупреждению и устранению.

ПК 3.6. Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами.

1.4. Количество часов на освоение профессионального модуля: максимальной учебной нагрузки обучающегося 352 часа, в том числе обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 230 часов, самостоятельной – 110 часов, промежуточная аттестация – 12 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем профессионального модуля	352
в том числе:	
теоретическое обучение	115
практические занятия	115
Самостоятельная работа	110
Промежуточная аттестация (экзамен)	12

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
ПМ 03. Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве		352	
МДК.03.01 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве		264	
	Раздел 1. Технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства	125	
Тема 1.1 Основные понятия сборки узлов и изделий	Содержание учебного материала: 1. Общие вопросы технологии сборки: основные понятия и определения. 2. Классификация соединений деталей машин. 3. Конструкторские и технологические размерные цепи. Реализация размерных связей в процессе сборки. Основы расчёта размерных цепей. 4. Причины отклонений в размерных связях, возникающих при сборке узлов и изделий. Проявление отклонений формы, относительного поворота поверхностей деталей и расстояния между ними. 5. Деформирование деталей в процессе сборки. 6. Качество сборки: подготовка деталей к сборке, точность сборки, методы достижения заданной точности сборки, технический контроль качества сборки, окраска изделий. 7. Погрешности измерений. Выбор и разработка методов и средств оценки точности геометрических показателей узлов и изделий. 8. Классификация и характеристика сборочного оборудования. Сборочные станки. Сборочные линии. 9. Инструмент и приспособления, применяемые при сборке: ручной и механизированный сборочный инструмент, универсальные и специальные приспособления, применяемые в сборочном процессе.	19	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.
Тема 1.2 Сборка типовых сборочных единиц	Содержание учебного материала: 1. Сборка изделий с базированием по плоскостям: схемы установки, методы обеспечения точности, примеры. 2. Сборка изделий с подшипниками: скольжения и качения. Виды, элементы подшипников, классы точности, поля допусков, применение, последовательность технологии сборки. 3. Сборка составных валов: с муфтами, коленчатые валы. Типизация муфт по принципу действия, по конструкции, последовательность сборки. Виды валов, последовательность сборки в зависимости от вида.	19	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.

	4. Сборка зубчатых, червячных, цепных и ремённых передач. Виды передач, степени точности, методы обработки и порядок сборки.		
	Практические занятия 1. Практическое занятие №1 «Определение последовательности сборочного процесса и содержания сборочных операций для изделий с подшипниками (по вариантам)». 2. Практическое занятие №2 «Определение состава и последовательности выполнения операций сборки составных валов (по вариантам)». 3. Практическое занятие №3 «Определение состава и последовательности выполнения операций сборки цилиндрической/конической зубчатой передачи (по вариантам)».	23	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.
	Самостоятельная работа	8	
Тема 1.3 Основы разработки технологических процессов по сборке изделий	Содержание учебного материала: 1. Структура процесса сборки. Исходная информация для разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса. 2. Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборочного производства. 3. Анализ технологичности конструкции изделия. Анализ базового (типового) технологического процесса сборки узлов и изделий. 4. Размерный анализ собираемых изделий. Выбор методов обеспечения точности сборки. Разработка и анализ технологической схемы сборки. 5. Схема сборки изделия: общая и узловая. Определение целесообразной степени разбиения изделия на сборочные единицы (узлы) и последовательность соединения всех единиц сборки и деталей. 6. Определение необходимого перечня операций сборки изделий или узлов. Назначение технологических баз.	19	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.
	Практические занятия 1. Практическое занятие № 4 «Проведение анализа сборочной единицы (по вариантам) на технологичность». 2. Практическое занятие №5 «Размерный анализ и определение рациональных методов обеспечения точности изделия или узла (по вариантам)». 3. Практическое занятие №6 «Составление схемы общей и узловой сборки изделия (по вариантам)». 4. Практическое занятие №7 «Разработка технологического процесса сборки изделия (по вариантам)».	23	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.
	Самостоятельная работа	8	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	
	Раздел 2 Технологическая документация по сборке изделий	155	
Тема 2.1 Классификация технологической	Содержание учебного материала: 1. Стандарты технологических процессов сборки узлов и изделий: ЕСТД (Единая система технологической документации) и ЕСТПП (Единая система технологической	19	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.

документации по сборке изделий.	подготовки производства). ГОСТ23887-79 ЕСКД. Сборка. Термины и определения. ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. ГОСТ 3.1407-86 Единая система технологической документации (ЕСТД). Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки. 2. Технологическая документация по сборке изделий: основная и вспомогательная, документация общего и специального назначения.		
	Практические занятия 1. Практическая работа №8 «Составление и оформление технологической схемы сборочного процесса узла (по вариантам)». 2. Практическая работа №9 «Составление и оформление технологической карты сборочного процесса узла (по вариантам)».	23	ПК3.1, ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.
	Самостоятельная работа	8	
Тема 2.2 Разработка маршрутной и операционной технологии сборки узлов или изделий	Содержание учебного материала: 1. Маршрутная и операционная технологии сборочного процесса. 2. Правила оформления карты маршрутной технологии, операционные карты, комплектовочные карты, карты оснастки сборки и ведомости сборки узлов или изделий.	19	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.
	Практические занятия: 1. Практическое занятие №10 «Составление и оформление маршрутной карты сборки поршня». 2. Практическое занятие №11 «Разработка и оформление операционной карты сборки изделия (по вариантам)». 3. Практическое занятие №12 «Разработка и оформление комплектовочной карты сборки изделия (по вариантам)». 4. 4. Практическое занятие №13 «Составление ведомости сборки кондуктора».	23	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.
	Самостоятельная работа	7	
Тема 2.3 Системы автоматизированного проектирования при разработке технологической документации по сборке узлов или изделий	Содержание учебного материала: 1. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в сборочном машиностроительном производстве: особенности, место САПР в машиностроительном производстве. 2. Виды САПР, применяемые в сборочном технологическом процессе. CAD системы. 3. Особенности работы САПР и их применения для целей разработки технологической документации сборки изделий или узлов.	20	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.
	Практические занятия 1. Практическое занятие №14. «Оформление комплектовочной технологической карты в САД-системе». 2. Практическое занятие №15. «Оформление технологической карты в САД-системе».	23	ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.
	Самостоятельная работа	7	

Курсовая работа Тематика курсовых проектов Разработка технологического процесса сборочного узла			ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.; ПК 3.5.; ПК 3.6.
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	
Учебная практика УП.03.01	Виды работ 1. Составление схемы сборки 2. Проведение размерного анализа сборки 3. Оформление маршрутной технологии 4. Разработка операционной технологии сборки	36	ПК 3.1.; ПК 3.2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
Производственная практика ПП.03.01	Виды работ 1. Разработка технологического процесса сборки и оформление технологических документов сборки с применением систем автоматизированного проектирования. 2. Проведение контроля соответствия качества сборки требованиям технологической документации. 3. Участие в реализации технологических процессов сборки.	36	ПК 3.3.; ПК 3.4.;
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
Всего:		352	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебные аудитории, оснащенные посадочными местами по количеству обучающихся; рабочим местом преподавателя, доской учебной, дидактическими пособиями; программным обеспечением; видеофильмами; техническими средствами: видеооборудование (мультимедийный проектор с экраном или телевизор, или интерактивная доска); экран, проектор.

Лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», «Процессы формообразования и инструменты», «Технологическое оборудование и оснастка», оснащенные

- оборудованием для демонстрации и имитации работ на металлорежущих станках;
- персональные компьютеры.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Литература

Основная:

1. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебник для СПО / — Электрон. текстовые дан. — Москва : Юрайт, 2023. — 351 с. — (ЭБС Юрайт). — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518121> (дата обращения: 08.01.2024).
2. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник для СПО / А. А. Черепашин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Электрон. текстовые дан. — Москва : Юрайт, 2023. — 220 с. — (ЭБС Юрайт). — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513092> (дата обращения: 08.01.2024).

Дополнительная:

1. Детали машин [Электронный ресурс] : учебник для СПО / В. А. Финогенов. — Электрон. текстовые дан. — Москва : Юрайт, 2023. — 457 с. — (ЭБС Юрайт). — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534604> (дата обращения: 10.01.2024).

3.2.2 Интернет-ресурсы:

1. ЭБС Издательства «ЮРАЙТ»: <http://biblio-online.ru>
2. Электронная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ»: <http://library.voenmeh.ru>
3. ЭБС Издательства «ЛАНЬ»: <http://e.lanbook.com/>

4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (при наличии контингента) может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа, подразумевающая две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала, и углубленное изучение материала, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

2. Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

- С нарушением слуха: в печатной форме, в форме электронного документа;
- С нарушением зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа;
- С нарушением опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: мультимедийное оборудование с возможностью экранного увеличения для студентов с нарушением зрения, источники питания для индивидуальных технических средств.

Используется программа невидимого доступа к информации IPRbooks WV Reader.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения программы профессионального модуля «Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве» осуществляется преподавателем в процессе проведения самостоятельных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Уметь: – анализировать технические условия на сборочные изделия, проверять сборочные единицы на технологичность при ручной механизированной сборке, поточно-механизированной и автоматизированной сборке, – применять конструкторскую и технологическую документацию по сборке изделий при разработке технологических процессов сборки, разрабатывать технологические процессы сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации; – определять и выбирать виды и формы организации сборочного процесса, организовывать производственные и технологические процессы механосборочного производства; – выбирать приемы сборки узлов и механизмов для осуществления сборки, – выбирать сборочное оборудование, инструменты и оснастку, специальные приспособления, применяемые в механосборочном производстве, – использовать технологическую документацию по сборке изделий машиностроительного производства, – соблюдать требования по внесению изменений в технологический процесс по сборке изделий, – применять системы автоматизированного	– демонстрирует умение разрабатывать технологический процесс сборки изделий с применением конструкторской и технологической документации; – владеет актуальными методами работы в профессиональной сфере; – умеет реализовывать составленный план; – оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); – может описать характеристики изучаемых объектов и их взаимосвязей, алгоритмы выполнения трудовых действий; – оптимизирует выбор структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов; – подбирает оптимальные объекты труда для выполнения производственной задачи; – разрабатывает технологический процесс сборки изделий; – разрабатывает и оформляет технологическую документацию.	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения индивидуальных и групповых заданий (в том числе в письменной форме) Текущий контроль в форме беседы Решение ситуационных задач Устный опрос Тестирование Оценка выполнения практического задания Подготовка и выступление с сообщением, докладом и/или презентацией Подготовка реферата по темам дисциплины

<p>проектирования при разработке технологической документации по сборке изделий.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – служебное назначение сборочных единиц и технические требования к ним, – порядок проведения анализа технических условий на изделия, - виды и правила применения конструкторской технологической документации при разработке технологического процесса сборки изделий; – технологичность сборочных единиц при ручной механизированной сборке, поточно-механизированной автоматизированной сборке, – правила и порядок разработки технологического процесса сборки изделий, алгоритм сборки типовых изделий в цехах механосборочного производства, сборочное оборудование, инструменты и оснастку; – -виды и правила применения систем автоматизированного проектирования при разработке технологической документации сборки изделий, – требования нормативной документации к качеству сборочных единиц и способы проверки качества сборки; принципы проектирования сборочных участков и цехов, компоновку и состав сборочных участков, размещение оборудования в соответствии с принятой схемой сборки, методы организации, складирования и хранения комплектующих деталей, вспомогательных материалов, места отдела технического контроля и собранных изделий 		
---	--	--

Форма итогового контроля по учебной дисциплине – МДК.03.01 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве – экзамен.