



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

---

## **Колледж космического машиностроения и технологий**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МЕХАНОСБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

2022 г.

**Авторы:** Хозяйкина В.В. Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.03 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МЕХАНОСБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ». – Королев МО: «ТУ», 2023.

Рабочая программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО), учебного плана и образовательной программой по специальности 15.02.16 Технологии машиностроения»

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии «специальности 15.02.16 Технология машиностроения» 10.05. 2023 г., протокол № 04.

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 17.05. 2023 г., протокол № 05.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ<br/>ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b> | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br/>МОДУЛЯ</b>                 | <b>12</b> |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>                         | <b>23</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b> | <b>25</b> |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.03 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МЕХАНОБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

| <b>Код</b> | <b>Наименование общих компетенций</b>   |
|------------|---|
| 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 03      | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. |
| ОК 04      | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.   |
| ОК 05      | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.  |
| 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 русском и иностранном языках.  |

### 1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

| <b>Код</b> | <b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>   |
|------------|---|
| ВД 3       | Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве  |
| 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 т.ч. 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  |

### 1.1.3 Личностные результаты

| <b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b>  | <b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b> |
|---|---|
| Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.  | <b>ЛР 1</b>   |
| Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.          | <b>ЛР 2</b>   |
| Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих. | <b>ЛР 3</b>   |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».   | <b>ЛР 4</b>   |
| Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.   | <b>ЛР 5</b>   |

|  |       |
|--|-------|
| Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.  | ЛР 6  |
| Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.   | ЛР 7  |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.  | ЛР 8  |
| Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.                          | ЛР 9  |
| Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.   | ЛР 10 |
| Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.  | ЛР 11 |
| Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.  | ЛР 12 |
| <b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>   |       |
| Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость. | ЛР 13 |
| Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.  | ЛР 14 |
| Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.   | ЛР 15 |
| <b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом Российской Федерации</b>  |       |
| Принимающий патриотические взгляды и убеждения, уважающий историю и культуру многонациональной России и Московской области, понимающий престиж государственной службы  | ЛР 16 |
| Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе технической   | ЛР 17 |
| <b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями</b>  |       |
| Нацеленный на создание социально-экономических, организационных, правовых условий и гарантий для закрепления на авиационных предприятиях молодых работников, их становления и саморазвития, наиболее полной самореализации в интересах авиационной промышленности  | ЛР 18 |
| Имеющий навыки сотрудничества с коллегами, участниками образовательного и рабочего процесса, взрослыми в   | ЛР 19 |

|  |              |
|--|--------------|
| образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности   |              |
| Нацеленный на организацию и управление работой структурного подразделения; осуществляющий эксплуатацию и ремонт летательных аппаратов; проверку и освоение объектов новой техники, и технологи | <b>ЛР 20</b> |
| <b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса</b>  |              |
| Принимающий правила внутреннего распорядка обучающихся в части выполнения обязанностей   | <b>ЛР 21</b> |

1.1.4 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|   |   |
|---|---|
| <p><b>иметь практический опыт в</b></p> | <p>проведении анализа технических условий на изделия и проверки сборочных единиц на технологичность;<br/>         выбор инструментов, оснастки, основного оборудования, в т.ч. подъемно-транспортного для осуществления сборки изделий;<br/>         разработка технологических процессов и технологической документации сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации, расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов;<br/>         техническом нормировании сборочных работ, сборки изделий машиностроительного производства на основе выбранного оборудования, инструментов и оснастки, специальных приспособлений, выполнении сборки и регулировки приспособлений, режущего и измерительного инструмента;<br/>         контроль качества готовой продукции механосборочного производства, проведение испытаний собираемых и собранных узлов и агрегатов на специальных стендах, предупреждение, выявление и устранение дефектов собранных узлов и агрегатов;<br/>         разработка планировок цехов;</p>   |
| <p><b>уметь</b></p>                     | <p>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, рассчитывать показатели эффективности использования основного и вспомогательного оборудования механосборочного производства, учитывать особенности монтажа машин и агрегатов, определять и выбирать виды и формы организации сборочного процесса, организовывать производственные и технологические процессы механосборочного производства;<br/>         выбирать способы восстановления и упрочнения изношенных деталей и нанесения защитного покрытия при разработке технологического процесса, выбирать приемы сборки узлов и механизмов для осуществления сборки, выбирать сборочное оборудование, инструменты и оснастку, специальные приспособления, применяемые в механосборочном производстве, выбирать подъемно-транспортное оборудование для осуществления сборки изделий;<br/>         - использовать технологическую документацию по сборке изделий машиностроительного производства, соблюдать требования по внесению изменений в технологический процесс по сборке изделий, применять системы автоматизированного проектирования при разработке технологической документации по сборке изделий, проводить расчеты сборочных процессов, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования, осуществлять техническое нормирование сборочных работ, рассчитывать количество оборудования, рабочих мест, производственных рабочих механосборочных цехов;</p> |



|                     |   |
|---------------------|---|
|                     | <p>обеспечивать точность сборочных размерных цепей, осуществлять монтаж металлорежущего оборудования, выбирать способы и руководить выполнением такелажных работ, осуществлять установку машин на фундаменты, проверять рабочие места на соответствие требованиям, определяющим эффективное использование оборудования, соблюдать требования техники безопасности на механосборочном производстве;</p> <p>контролировать качество сборочных изделий в соответствии с требованиями технической документации, предупреждать и устранять несоответствие изделий требованиям нормативных документов, выявлять причины выпуска сборочных единиц низкого качества, обеспечивать требования нормативной документации к качеству сборочных единиц, определять износ сборочных изделий, выявлять скрытые дефекты изделий;</p> <p>выбирать транспортные средства для сборочных участков, размещать оборудование в соответствии с принятой схемой сборки, осуществлять организацию, складирование и хранение комплектующих деталей, вспомогательных материалов, мест отдела технического контроля и собранных изделий, разрабатывать спецификации участков;</p>  |
| <p><b>знать</b></p> | <p>служебное назначение сборочных единиц и технические требования к ним, порядок проведения анализа технических условий на изделия, виды и правила применения конструкторской и технологической документации при разработке технологического процесса сборки изделий;</p> <p>технологичность сборочных единиц при ручной механизированной сборке, поточно-механизированной и автоматизированной сборке, правила и порядок разработки технологического процесса сборки изделий, алгоритм сборки типовых изделий в цехах механосборочного производства, сборочное оборудование, инструменты и оснастку, специальные приспособления, применяемые в механосборочном производстве, подъёмно-транспортное оборудование и правила работы с ним, разработка технологических процессов и технологической документации сборки изделий в соответствии с требованиями технологической документации, расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов;</p> <p>методы слесарной и механической обработки деталей в соответствии с производственным заданием с соблюдением требований охраны труда, виды и правила применения систем автоматизированного проектирования при разработке технологической документации сборки изделий, технологическую документацию по сборке изделий машиностроительного производства, порядок проведения расчетов сборочных процессов, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования, структуру технически обоснованных норм времени сборочного производства;</p> <p>правила разработки спецификации участка;</p> <p>причины и способы предупреждения несоответствия сборочных единиц требованиям нормативной документации, причины выпуска сборочных единиц низкого качества, основы контроля качества сборочных изделий и методы контроля скрытых</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | дефектов, 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; |
|--|--|

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов – 360 ч.

Из них на освоение МДК – 180 ч,  
в том числе самостоятельная работа – 8 ч,  
практики, в том числе учебная - 72 часа,  
производственная - 72 часа.

Квалификационный экзамен – 36 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля  | Всего, ч  | Объем профессионального модуля, ак. ч |                                     |  |                                     |                          |          |                  |                          |
|---|---|-----------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------|----------|------------------|--------------------------|
|   |   |           | Обучение по МДК                       |                                     |  |                                     |                          | Практики |                  | Квалификационный экзамен |
|   |   |           | Всего                                 | В том числе                         |  |                                     |                          | Учебная  | Производственная |                          |
|   |   |           |                                       | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) <sup>1</sup> | Самостоятельная работа <sup>2</sup> | Промежуточная аттестация |          |                  |                          |
| 1   | 2   | 3         | 5                                     | 6                                   | 7                                      | 8                                   | 9                        | 10       | 11               |                          |
| ПК.3.2                                    | <b>Раздел 1. Типовые задачи и технологические процессы сборки.</b>  | <b>28</b> | <b>28</b>                             | 8                                   |  |                                     |                          |          |                  |                          |
| ПК.3.1<br>ПК.3.2<br>ПК.3.3<br>ПК.3.5      | <b>Раздел 2. Разработка технологического процесса и технологической документации по сборке узлов или изделий.</b> | <b>58</b> | <b>58</b>                             | 18                                  | 14                                     | 4                                   |                          |          |                  |                          |
| ПК.3.1<br>ПК.3.3<br>ПК.3.4<br>ПК.3.5      | <b>Раздел 3. Автоматизация разработки и реализации управляющих программ для сборки узлов или изделий.</b>         | <b>56</b> | <b>56</b>                             | 20                                  | 8                                      | 4                                   |                          |          |                  |                          |

<sup>1</sup> Данная колонка указывается только для специальностей СПО.

<sup>2</sup> Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

|        |  |            |            |    |    |          |  |           |           |           |
|--------|--|------------|------------|----|----|----------|--|-----------|-----------|-----------|
| ПК.3.6 | <b>Раздел 4. Разработка планировок участков сборочных цехов машиностроительных производств с применением САПР.</b> | <b>30</b>  | <b>30</b>  | 8  | 8  |          |  |           |           |           |
|        | Самостоятельная работа   | <b>8</b>   |            |    |    | 8        |  |           |           |           |
|        | Учебная практика   | <b>72</b>  |            |    |    |          |  | <b>72</b> |           |           |
|        | Производственная практика, часов   | <b>72</b>  |            |    |    |          |  |           | <b>72</b> |           |
|        | Квалификационный экзамен   | <b>36</b>  |            |    |    |          |  |           |           | 36        |
|        | <b>Всего:</b>  | <b>360</b> | <b>172</b> | 54 | 30 | <b>8</b> |  | <b>72</b> | <b>72</b> | <b>36</b> |

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)  | Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч |
|---|--|---|
| 1   | 2  | 3   |
| <b>Раздел 1. Типовые задачи и технологические процессы сборки</b>                         |  | <b>28</b>   |
| <b>Тема 1.1. Основные понятия о сборочном процессе</b>                                    | <p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Общие вопросы технологии сборки: основные понятия и определения. Классификация соединений деталей машин при сборке.</p> <p>2. Сборка разъёмных соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых, неподвижных конических. Расчёт резьбового соединения.</p> <p>3. Сборка неразъёмных соединений: сборка соединений с гарантированным натягом, получаемых развальцовыванием, заклёпочных, сваркой, пайкой, склеиванием. Расчёт сборки неподвижного соединения с натягом.</p>   | 8   |
|   | <p><b>Практические занятия:</b></p> <p>1. Расчёт болтовых соединений (по вариантам).</p> <p>2. Расчёт неразъёмных соединений (по вариантам).</p>   | 4   |
| <b>Тема 1.2. Обеспечение точности сборки</b>  | <p><b>Содержание занятий:</b></p> <p>1. Конструкторские и технологические размерные цепи. Реализация размерных связей в процессе сборки. Основы расчёта размерных цепей.</p> <p>2. Причины отклонений в размерных связях, возникающих при сборке узлов и изделий. Проявление отклонений формы, относительного поворота поверхностей деталей и расстояния между ними.</p> <p>3. Деформирование деталей в процессе сборки.</p> <p>4. Качество сборки: подготовка деталей к сборке, точность сборки, методы достижения заданной точности сборки, технический контроль качества сборки, окраска изделий.</p> | 4   |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
|  | 5. Погрешности измерений. Выбор и разработка методов и средств оценки точности геометрических показателей узлов и изделий.   |           |
|  | <b>Практические занятия:</b><br>1. Расчет размерных цепей.<br>2. Расчет деформаций при сборке неразъемных соединений.<br>3. Измерение погрешностей, возникающих при сборке узлов.  | 4         |
| <b>Тема 1.3. Выбор оборудования и инструмента для сборочного процесса</b>  | <b>Содержание занятий:</b><br>1. Классификация и характеристика сборочного оборудования. Сборочные станки. Сборочные линии.<br>2. Инструмент и приспособления, применяемые при сборке: ручной и механизированный сборочный инструмент, универсальные и специальные приспособления, применяемые в сборочном процессе. | 8         |
| <b>Раздел 2. Разработка технологического процесса и технологической документации по сборке узлов или изделий</b> |  | <b>44</b> |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| <p><b>Тема 2.1. Порядок разработки технологического процесса сборки</b></p> | <p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура процесса сборки. Исходная информация для разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса. Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборочного производства.</li> <li>2. Анализ технологичности конструкции изделия. Анализ базового (типового) технологического процесса сборки узлов и изделий. Размерный анализ собираемых изделий. Выбор методов обеспечения точности сборки. Разработка и анализ технологической схемы сборки.</li> <li>3. Схемы сборки изделия: общая и узловая. Определение целесообразной степени разбиения изделия на сборочные единицы (узлы) и последовательность соединения всех единиц сборки и деталей.</li> <li>4. Определение необходимого перечня операций сборки изделий или узлов. Назначение технологических баз.</li> <li>5. Выбор сборочного оборудования и средств технологического оснащения для осуществления сборочного процесса.</li> <li>6. Проверка качества сборки соединения.</li> </ol> | <p>8</p>  |
|   | <p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение анализа сборочной единицы (по вариантам) на технологичность.</li> <li>2. Размерный анализ и определение рациональных методов обеспечения точности изделия или узла (по вариантам).</li> <li>3. Составление схемы общей и узловой сборки изделия (по вариантам).</li> <li>4. Разработка технологического процесса сборки изделия (по вариантам).</li> </ol>  | <p>6</p>  |
| <p><b>Тема 2.2. Сборка типовых сборочных единиц</b></p>                     | <p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сборка изделий с базированием по плоскостям: схемы установки, методы обеспечения точности, примеры.</li> <li>2. Сборка изделий с подшипниками: скольжения и качения. Виды, элементы подшипников, классы точности, поля допусков, применение, последовательность технологии сборки.</li> <li>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.</li> <li>4. Сборка шатунно-поршневых групп: виды, требования к точности, порядок сборки.</li> <li>5. Сборка зубчатых, червячных, цепных и ремённых передач. Виды передач, степени точности,</li> </ol>   | <p>10</p> |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>методы обработки и порядок сборки.<br/>6. Балансировка деталей и узлов.</p>   |   |
|  | <p><b>Практические занятия:</b><br/>1. Определение последовательности сборочного процесса и содержания сборочных операций для изделий с подшипниками (по вариантам).<br/>2. Определение состава и последовательности выполнения операций сборки составных валов (по вариантам).<br/>3. Определение состава и последовательности выполнения операций сборки цилиндрической/конической зубчатой передачи (по вариантам).</p> | 6 |

|   |   |    |
|---|---|----|
| <p><b>Тема 2.3. Разработка технологической документации по сборке узлов или изделий</b></p>                     | <p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стандарты технологических процессов сборки узлов и изделий: ЕСТД (Единая система технологической документации) и ЕСТПП (Единая система технологической 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.</li> <li>2. Технологическая документация общего и специального назначения: карта эскизов, технологическая инструкция, маршрутная карта, карта технологического процесса, операционная карта, комплектовочная карта, ведомость оснастки и оборудования, ведомость сборки изделия, карта типового (группового) технологического процесса, карта типовой (групповой) операции.</li> <li>3. Анализ единичного и группового технологического процесса сборки и выбор необходимых операций. Маршрутная и операционная технологии сборочного процесса.</li> <li>4. Правила оформления карты маршрутной технологии, операционные карты, комплектовочные карты, карты оснастки сборки и ведомости сборки узлов или изделий.</li> <li>5. Технологическая документация в условиях единичного (мелкосерийного) производства: технологические схемы сборки, карты маршрутной технологии и сборочный чертёж.</li> <li>6. Технологическая документация в условиях массового (крупносерийного) производства: сборочный чертёж, технологические карты, комплектовочные карты и карты оснастки.</li> <li>7. Обзор типовых технологических схем сборки изделий и узлов в машиностроении.</li> </ol> | 8  |
|   | <p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление и оформление маршрутной карты сборки поршня.</li> <li>2. Разработка и оформление операционной карты сборки изделия (по вариантам).</li> <li>3. Разработка и оформление комплектовочной карты сборки изделия (по вариантам).</li> <li>4. Составление ведомости сборки кондуктора.</li> <li>5. Составление и оформление технологической схемы сборочного процесса узла (по вариантам).</li> <li>6. Составление и оформление технологической карты сборочного процесса изделия (по вариантам).</li> </ol>  | 6  |
| <p><b>Раздел 3. Автоматизация разработки и реализации управляющих программ для сборки узлов или изделий</b></p> |   | 48 |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| <p><b>Тема 3.1.</b><br/> <b>Автоматизация</b><br/> <b>разработки</b><br/> <b>документации</b><br/> <b>сборочного процесса</b></p> | <p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. САПР при выборе сборочного инструмента и технологических приспособлений: виды, назначение, применение, роль.</li> <li>2. Подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений для сборки.</li> <li>3. Подбор оборудования с применением САПР.</li> <li>4. Автоматизация сборки. Виды автоматизированного сборочного оборудования, применяемые на сборочных участках машиностроительных производств. Автоматизированные линии сборки.</li> <li>5. Особенности устройства и конструкции сборочного оборудования с программным управлением.</li> <li>6. Оценка подготовленности конструкции изделия к автоматизированной сборке.</li> <li>7. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в сборочном машиностроительном производстве: особенности, место САПР в машиностроительном производстве.</li> <li>8. Виды САПР, применяемые в сборочном технологическом процессе. САД системы.</li> </ol> | <p>8</p>  |
|   | <p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подбор конструктивного исполнения инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР» (по вариантам).</li> <li>2. Описание принципа работы станка с программным управлением при сборке изделия.</li> </ol>   | <p>8</p>  |
| <p><b>Тема 3.2. Основы</b><br/> <b>программирования</b><br/> <b>сборочного</b><br/> <b>оборудования</b></p>                       | <p><b>Содержание занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы программирования сборочного оборудования. Этапы подготовки управляющей программы: анализ сборочного чертежа детали, выбор станка и инструмента, приспособлений, технологических и размерных баз.</li> <li>2. Написание простой управляющей программы для сборки изделия. Создание управляющей программы для сборки изделия на персональном компьютере.</li> <li>3. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.</li> </ol>   | <p>10</p> |
|   | <p><b>Практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление простой управляющей программы для сборки изделия.</li> </ol>  | <p>6</p>  |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| <b>Тема 3.3. САЕ-системы для выполнения расчётов параметров сборки</b>   | <b>Содержание занятий:</b><br>1. Обзор систем САПР для выполнения расчётов параметров сборки: САЕ-системы.<br>2. Этапы выполнения расчёта технологических параметров сборочного процесса.<br>3. Основы работы в САЕ-системе: интерфейс, панели инструментов, входной язык системы, типы данных, ввод и редактирование формул, настройка параметров вычислений.  | 10        |
|  | <b>Практические занятия:</b><br>1. Расчёт параметров сборки изделия (по вариантам) САЕ-системе.   | 6         |
| <b>Раздел 4. Разработка планировок участков сборочных цехов машиностроительных производств с применением систем автоматизированного проектирования</b> |   | <b>22</b> |
| <b>Тема 4.1. Разработка планировок участков механосборочных цехов</b>  | <b>Содержание занятий:</b><br>1. Нормативная документация для разработки планировок сборочных цехов: правила и нормы СНиП СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80* (с Изменением №1), ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие и сборочные цехи.<br>2. Технологические расчёты сборочных цехов мелкосерийного и крупносерийного сборочного производства. Компонировка и планировка производственной площади. Станкоёмкость и трудоёмкость сборочного процесса. Определение состава и количества сборочного оборудования машиностроительного цеха.<br>3. Состав и количество сборочного оборудования. Коэффициент загрузки оборудования. Составление планировки оборудования.<br>4. Режим работы и фонды рабочего времени. Состав персонала и расчёт численности персонала сборочного цеха. | 8         |
|  | <b>Практические занятия:</b><br>1. Расчёты по планировке цехов и обеспечению оборудованием.<br>2. Расчёты численности персонала.  | 4         |
| <b>Тема 4.2. Использование системы автоматизированного проектирования для</b>  | <b>Содержание занятий:</b><br>1. Обзор систем автоматизированного проектирования для проектирования сборочных цехов.<br>2. Основы составления планировок в САПР: приёмы и методы эффективной работы при составлении планировок сборочных цехов.<br>3. Работа с библиотекой планировочных цехов в САД-системе.   | 6         |

|                                |   |    |
|--------------------------------|---|----|
| разработки<br>планировок цехов |   |    |
|                                | <b>Практические занятия:</b><br>1. Составление планировки сборочного цеха в САД-системе.  | 4  |
| Учебная практика               | <b>Содержание:</b><br>1. Изучение документации, чертежей и требований к качеству сборочных единиц различного типа<br>2. Изучение методов контроля точности сборки<br>3. Изучение ручного инструмента и организации рабочего места слесаря-сборщика<br>4. Изучение средств механизации и оборудования автоматизированной сборки<br>5. Изучение технологической документации по сборке узлов или изделий<br>6. Изучение процедур испытаний различных изделий<br>7. Изучение интерфейса и алгоритмов работы со сборочной документацией в автоматизированных системах<br>8. Изучение порядка расчетов механических напряжений при сборке и влияния перепадов температуры на характер соединений<br>9. Изучение планировок механосборочных цехов | 72 |
| Производственная практика      | <b>Содержание:</b><br>1. Анализ технических условий на изделия предприятия<br>2. Проверка сборочных единиц на технологичность<br>3. Ознакомление инструментов, оснастки, основного оборудования для осуществления сборки изделий<br>4. Ознакомление с подъёмно-транспортным оборудованием<br>5. Участие в разработке технологических процессов сборки изделий и технологической документации<br>6. Расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов<br>7. Ознакомление с особенностями технического нормирования сборочных работ   | 72 |

|                                 |   |            |
|---------------------------------|---|------------|
|                                 | 8. Выполнение сборки и регулировки приспособлений, режущего и измерительного инструмента<br>9. Контроль качества готовой продукции механосборочного производства<br>10. Проведение испытаний собираемых и собранных узлов и агрегатов на специальных стендах<br>11. Порядок предупреждения, выявления и устранения дефектов собранных узлов и агрегатов<br>12. Оценка эффективности сборочных процессов предприятия с точки зрения концепции бережливого производства   |            |
| <b>Курсовой проект (работа)</b> | <b>Тематика курсовых проектов (работ):</b><br>1. Разработка технологического процесса сборки узла, изделия, агрегата(по вариантам) и оформление технологической документации<br>2. Разработка последовательности и регламентов испытаний оборудования после сборки<br>3. Статистические показатели качества сборки в зависимости от различных производственных факторов<br>4. Особенности сборки узлов перед выполнением сварочных операций<br>5. Запрессовывание при сборке соединений с натягом<br>6. Выполнение сборочных операций соединений с натягом с использованием нагрева деталей<br>7. Контроль качества сборки<br>8. Отладка и регулировка изготавливаемых машин, приборов и механизмов<br>9. Сборка узлов с зубчатыми передачами различных типов(по вариантам)<br>10. Использование смазывающих жидкостей для обеспечения подвижности в собираемых узлах<br>11. Учет требований эргономичности и охраны труда при разработке и выполнении сборочных операций | 30         |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |   | <b>8</b>   |
| <b>Квалификационный экзамен</b> |   | <b>36</b>  |
| <b>Всего</b>                    |   | <b>360</b> |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

**Кабинет** «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

**Мастерская** «Слесарная» оснащенная:

Оборудование для выполнения слесарно-сборочных работ:

верстак, оборудованный слесарными тисками;

поворотная плита;

монтажно-сборочный стол;

стол с ручным прессом;

комплект инструмента для выполнения слесарных, механосборочных, ремонтных работ;

устройства для расположения рабочих, контрольно-измерительных инструментов, технологической документации;

инструмент индивидуального пользования - ключ-рукоятка для регулирования высоты тисков по росту, линейка измерительная металлическая, чертилка, циркуль разметочный, кернер, линейка поверочная лекальная, угольник поверочный слесарный плоский, штангенциркуль ШЦ-1, зубило слесарное, крейцмейсель слесарный, молоток слесарный стальной массой 400-500 г, напильники разные с насечкой № 1 и №2, щетка-сметка;

устройства для расположения рабочих контрольно-измерительных инструментов и документации- пристаночная тумбочка с отделениями для различного инструмента, стойки с зажимами для рабочих чертежей и учебно-технической документации, полочки, планшеты, готвальни, футляры для расположения контрольно-измерительных инструментов, переносные ящики с наборами нормативного инструмента и др.

Оборудование для выполнения механических работ:

станок сверлильный с тисками станочными;

станок точильный двусторонний;

пресс винтовой ручной (или гидравлический);

ножницы рычажные маховые;

стол с плитой разметочной;

плита для правки металла;

стол (верстак) с прижимом трубным;

ящик для стружки

верстаки или сборочные столы на конвейере;

приспособления;

наборы рабочих и контрольно-измерительных инструментов;

механизированные инструменты;

такелажная оснастка и грузозахватные устройства;

стенды для испытания гидравлического и пневматического оборудования;

техническая документация, инструкции, правила.

## Оснащенные базы практики

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов профессионального мастерства и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации по компетенции «Технолог машиностроения», «Полимеханика и автоматизация», «Токарные работы на станках с ЧПУ», «Фрезерные работы на станках с ЧПУ», «Инженерный дизайн САД» (или их аналогов).

Производственная практика реализуется в организациях машиностроительного профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области 25 Ракетно-космическая промышленность; 31 Автомобилестроение; 32 Авиастроение; 40 Сквозные виды деятельности в промышленности.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам профессиональной деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

### 3.2. Основные печатные издания

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. <https://e.lanbook.com/book/176669>
2. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для СПО/ Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. <https://e.lanbook.com/book/168502>
2. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для СПО/ Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. В ЭК 2021 г. - <https://e.lanbook.com/book/167428>
4. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ Е.С.Сурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. В ЭК 2022 г. <https://e.lanbook.com/book/207008>
5. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для СПО/ С.К.Сысоев . — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. <https://e.lanbook.com/book/168901>
6. Черепяхин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепяхин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. [lanbook.com/book/168901](https://e.lanbook.com/book/168901) - <https://e.lanbook.com/book/118618>

#### 3.2.1. Дополнительные источники

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>
2. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля  | Критерии оценки  | Методы оценки   |
|---|--|---|
| <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.</p> <p>ПК 3.1. Разрабатывать технологический процесс сборки</p> | <p>Владение профессиональной терминологией</p> <p>Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации</p> <p>Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей</p> <p>Описание параметров изучаемых объектов</p> <p>Описание алгоритмов выполнения трудовых действий</p> <p>Нахождение ошибок в документации</p> <p>Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов</p> <p>Подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи</p> <p>Разработка технологического</p> | <p>Экспертное наблюдение</p> <p>Тестирование</p> <p>Практическая работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Экзамен</p> <p>Устный опрос</p> <p>Презентация</p> <p>Деловая игра</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>изделий с применением конструкторской и технологической документации</p> <p>ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий</p> <p>ПК 3.3. Разрабатывать технологическую документацию по сборке изделий, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p> <p>ПК 3.4. Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства</p> <p>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</p> <p>ПК 3.6. Разрабатывать планировки участков механосборочных цехов машиностроительного производства в соответствии с производственными задачами</p> | <p>процесса сборки изделий</p> <p>Разработка и оформление технологической документации</p> <p>Реализация технологического процесса сборки</p> <p>Контроль качества сборки</p> <p>Разработка планировок участков</p> |  |
|--|---|--|

