

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |
| --- |
| 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ…..3* 1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной

образовательной программы…………………………………………………………..31.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля.……...3 |
| 2 СТРУКТУРА и содержание ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ …..…...92.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы…………………….92.2 Тематический план и содержание профессионального модуля..……………....12 |
| 3 условия реализации ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ...………….203.1 Требования к материально-техническому обеспечению………………………..203.2 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы……………...22 |
| 4 Контроль и оценка результатов Освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ………………………………………………24 |

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)Фонд оценочных материалов профессионального модуля.………………………………………………………….29

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б Методические рекомендации и указания ……………………..39

**1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля Разработка технологических процессов для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе автоматизированном**

**1.1 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный цикл.

**1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

Профессиональный модуль предполагает освоение следующего вида профессиональной деятельности: разрабатывать технологические процессы для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе в автоматизированном.

Цель профессионального модуля–овладение указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими компетенциями ОК01., ОК02., ОК03., ОК04., ОК05., ОК06., ОК07., ОК08., ОК09., ОК10., ОК11., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6., ПК 2.7., ПК 2.8., ПК 2.9., ПК 2.10.ФГОС СПО по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

Требования к результатам освоения профессионального модуля:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции по ФГОС СПО | Содержание компетенции | В результате изучения профессионального модуля обучающиеся должны: |
| знать | уметь | иметь практический опыт |
| ОК 01. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | основные источники информации и ресурсы для решения профессиональных задач; методы работы в профессиональной сфере; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. | анализировать задачу или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи или проблемы;определять необходимые ресурсы;реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий самостоятельно или с помощью наставника. | выбора предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе сборки. |
| ОК 02. | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; способы оформления результатов поиска информации. | определять задачи для поиска информации; структурировать получаемую информацию; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска. | поиска по разработки технологических процессов сборки узлов и изделий в механосборочном производстве. |
| ОК 03. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | содержание нормативно-правовой документации; возможные траектории профессионального развития и самообразования. | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального развития. | планирования работы по разработке технологических процессов сборки. |
| ОК 04. | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами | основы проектной деятельности. | организовывать работу коллектива; взаимодействовать с коллегами, руководством в ходе профессиональной деятельности. | работы в команде при разработке и реализации технологических процессов сборки. |
| ОК 05. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста | правила оформления документов. | оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе. | оформления технологических документов на государственном языке для разработанных технологических процессов сборки. |
| ОК 06. | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей | сущность общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности. | описывать значимость своей профессии. | умения проявлять патриотизм при приобретении практических знаний по разработке технологических процессов сборки. |
| ОК 07. | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности. | соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности. | выбора ресурсосберегающих технологических процессов сборки изделий, узлов.. |
| ОК 08. | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. | условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии; средства профилактики перенапряжения. | использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии. | применения средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в профессиональной деятельности. |
| ОК 09. | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | современные средства и устройства информатизации. | применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение. | применения информационных технологий при разработке и реализации технологических процессов сборки. |
| ОК 10. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;правила чтения текстов профессиональной направленности. | понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы. | чтения текстов профессиональной направленности. |
| ОК 11. | Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере | основы предпринимательской деятельности. | определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности. | разработки коммерчески привлекательных технологических процессов по сборке узлов и изделий. |
| ПК 2.1. | Планировать процесс выполнения своей работы в соответствии с производственными задачами по сборке узлов или изделий. | технологические формы, виды и методы сборки;принципы организации и виды сборочного производства;этапы проектирования процесса сборки;комплектование деталей и сборочных единиц;последовательность выполнения процесса сборки;виды соединений в конструкциях изделий;подготовка деталей к сборке;назначение и особенности применения подъемно-транспортного, складского производственного оборудования;основы ресурсосбережения и безопасности труда на участках механосборочного производства. | определять последовательность выполнения работы по сборке узлов или изделий;выбирать способы базирования деталей при сборке узлов или изделий. | использования шаблонов типовых схем сборки изделий;выбора способов базирования соединяемых деталей. |
| ПК 2.2. | Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по сборке узлов или изделий. | типовые процессы сборки характерных узлов, применяемых в машиностроении;оборудование и инструменты для сборочных работ;процессы выполнения сборки неподвижных неразъёмных и разъёмных соединений;технологические методы сборки, обеспечивающие качество сборки узлов;методы контроля качества выполнения сборки узлов;требования, предъявляемые к конструкции изделия при сборке;требования, предъявляемые при проверке выполненных работ по сборке узлов и изделий. | выбирать оптимальные технологические решения на основе актуальной нормативной документации и в соответствии с принятым процессов сборки;оптимизировать рабочие места с учетом требований по эргономике, безопасности труда и санитарно-гигиенических норм для отрасли. | выбора технологических маршрутов для соединений из базы разработанных ранее;поиска и анализа необходимой информации для выбора наиболее подходящих технологических решений. |
| ПК 2.3. | Разрабатывать технологическую документацию по сборке узлов или изделий на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. | этапы сборки узлов и деталей;классификацию и принципы действия технологического оборудования механосборочного производства;порядок проектирования технологических схем сборки;виды технологической документации сборки;правила разработки технологического процесса сборки;виды и методы соединения сборки;порядок проведения технологического анализа конструкции изделия в сборке;виды и перечень технологической документации в составе комплекта по сборке узлов или деталей машин;пакеты прикладных программ. | разрабатывать технологические схемы сборки узлов или изделий;читать чертежи сборочных узлов;использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механосборочного производства;выполнять сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации;определять последовательность сборки узлов и деталей. | разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений;применения конструкторской документации для разработки технологической документации. |
| ПК 2.4. | Осуществлять выполнение расчётов параметров процесса сборки узлов или изделий в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. | принципы составления и расчёта размерных цепей;методы сборки проектируемого узла;применение систем автоматизированного проектирования для выполнения расчётов параметров сборочного процесса;нормативные требования к сборочным узлам и деталям;правила применения систем автоматизированного проектирования при расчёте параметров сборочного процесса узлов деталей и машин. | рассчитывать параметры процесса сборки узлов или изделий согласно требованиям нормативной документации;использовать системы автоматизированного проектирования при выполнении расчётов параметров сборки узлов и деталей | проведения расчётов параметров сборочных процессов узлов и изделий;применения систем автоматизированного проектирования при проведении расчётов сборочных процессов узлов и деталей;применения автоматизированных систем для расчётов параметров сборочного процесса. |
| ПК 2.5. | Осуществлять подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. | назначение и конструктивно-технологические признаки собираемых узлов и изделий;технологический процесс сборки узлов или деталей согласно выбранному решению;конструктивно-технологическую характеристику собираемого объекта;применение систем автоматизированного проектирования для подбора конструктивного исполнения сборочного инструмента и приспособлений. | 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. | подбора конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов, исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования;применения систем автоматизированного проектирования для выбора конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений и оборудования. |
| ПК 2.6. | Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. | основные этапы сборки;последовательность прохождения сборочной единицы по участку;виды подготовительных, сборочных и регулировочных операций на участках машиностроительных производств;требования единой системы технологической документации к составлению и оформлению маршрутной операционной и технологических карт для сборки узлов;системы автоматизированного проектирования в оформлении технологических карт для сборки узлов. | оформлять технологическую документацию;оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках производств;применять систем автоматизированного проектирования, CAD технологии при оформлении карт технологического процесса сборки. | оформления маршрутных и операционных технологических карт для сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств;составления технологических маршрутов сборки узлов и изделий и проектирования сборочных технологических операций;использования систем автоматизированного проектирования в приложении к оформлению технологической документации по сборке узлов или изделий. |
| ПК 2.7. | Осуществлять разработку управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. | виды и типы автоматизированного сборочного оборудования;технологический процесс сборки детали, её назначение и предъявляемые требования к ней;схемы, виды и типы сборки узлов и изделий;автоматизированную подготовку программ в системах автоматизированного проектирования;системы автоматизированного проектирования и их классификацию;виды программ для преобразования исходной информации;последовательность автоматизированной подготовки программ. | составлять управляющие программы для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве;применять системы автоматизированного проектирования для разработки управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования. | разработки управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования;применения автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к сборочному автоматизированному оборудованию и промышленным роботам. |
| ПК 2.8. | Осуществлять реализацию управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией. | последовательность реализации автоматизированных программ;основы автоматизации технологических процессов и производств;приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;технология обработки заготовки;основные и вспомогательные компоненты станка; движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы. | реализовывать управляющие программы для автоматизированной сборки узлов или изделий;пользоваться технологической документацией при разработке управляющих программ по сборке узлов или изделий. | реализации управляющих программ для автоматизированной сборки изделий на оборудовании с программным управлением;применения технологической документации для реализации технологии сборки с помощью управляющих программ. |
| ПК 2.9. | Организовывать эксплуатацию технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса сборки узлов или изделий сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса. | виды, типы, классификация и применение сборочных приспособлений;требования технологической документации к сборке узлов и изделий;применение сборочных приспособлений в реальных условиях технологического процесса и согласно техническим требованиям;виды, порядок проведения и последовательность технологического процесса сборки в машиностроительном цехе. | организовывать эксплуатацию технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса;эксплуатировать технологические сборочные приспособления для удовлетворения требования технологической документации и условий технологического процесса. | организации эксплуатации технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями процесса сборки;сопоставления требований технологической документации и реальных условий технологического процесса. |
| ПК 2.10. | Разрабатывать планировки участков сборочных цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. | основные принципы составления плана участков сборочных цехов;правила и нормы размещения сборочного оборудования;виды транспортировки и подъёма деталей;виды сборочных цехов;принципы работы и виды систем автоматизированного проектирования;типовые виды планировок участков сборочных цехов;требования технологической документации к планировкам участков и цехов. | осуществлять компоновку участка сборочного цеха согласно технологическому процессу;применять системы автоматизированного проектирования для разработки планировки. | разработки и составления планировок участков сборочных цехов;применения систем автоматизированного проектирования для разработки планировок. |

**2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов****по видам учебной работы** |
| **Общий объем учебной нагрузки:** | ***806*** |
| **Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:**  | ***730*** |
| в том числе: |  |
| лекционные занятия | *165* |
| практические занятия | *115* |
| уроки | *156* |
| консультации | *6* |
| учебная практика | *144* |
| производственная практика | *144* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | ***50*** |
| в том числе: |  |
| 1. Расчёт сборки неподвижного соединения с натягом.
2. Технологическая документация по сборке изделий.
3. Разработка технологического процесса сборки детали с применением САПР.

4. Расчёт сборочного процесса детали, разработка и оформление маршрутной/операционной технологической карты для сборки узлов или изделий с применением САПР.3. Составление управляющей программы сборки.4. Составление управляющей программы сборки в CAM-системе. | *5**2**10**10**10**13* |
| Промежуточная аттестация в форме **экзаменов, зачета, зачетов с оценкой, экзамена по модулю** | ***26*** |

**2.1.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы МДК.02.01 Технологический процесс и технологическая документация по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов****по видам учебной работы** |
| **Общий объем учебной нагрузки:** | ***396*** |
| **Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:**  | ***355*** |
| в том числе: |  |
| лекционные занятия | *131* |
| практические занятия | *98* |
| уроки | *122* |
| консультации | *4* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | ***27*** |
| в том числе: |  |
| 1. Расчёт сборки неподвижного соединения с натягом.2. Технологическая документация по сборке изделий.3. Разработка технологического процесса сборки детали с применением САПР.4. Расчёт сборочного процесса детали, разработка и оформление маршрутной/операционной технологической карты для сборки узлов или изделий с применением САПР. | *5**2**10**10* |
| Промежуточная аттестация в форме **зачета, экзаменов** | ***14*** |

**2.1.2Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы МДК.02.02 Управляющие программы для автоматизированной сборки узлов и изделий**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов****по видам учебной работы** |
| **Общий объем учебной нагрузки:** | ***116*** |
| **Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:**  | ***87*** |
| в том числе: |  |
| лекционные занятия | *34* |
| практические занятия | *17* |
| уроки | *34* |
| консультации | *2* |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | ***23*** |
| в том числе: |  |
| 1. Составление управляющей программы сборки.2. Составление управляющей программы сборки в CAM-системе. | *10**13* |
| Промежуточная аттестация в форме **экзамена** | ***6*** |

**2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля**

**2.2.1 Тематический план и содержание междисциплинарного курсаМДК.02.01 Технологический процесс и технологическая документация по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования:**

**Семестр 3**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объёмчасов | Уровень освоения \*\* |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 1 Технологический процесс сборки узлов и изделий** |  |  |
| Тема 1.1.1 Основные понятия сборки узлов и изделий | 1. Общие вопросы технологии сборки: основные понятия и определения.
 | 2 | *Репродуктивный* |
| 1. Классификация соединений деталей машин.
 | 2 |
| 1. Конструкторские и технологические размерные цепи. Реализация размерных связей в процессе сборки. Основы расчёта размерных цепей.
 | 8 |
| 1. Причины отклонений в размерных связях, возникающих при сборке узлов и изделий. Проявление отклонений формы, относительного поворота поверхностей деталей и расстояния между ними.
 | 4 |
| 1. Деформирование деталей в процессе сборки.
 | 2 |
| 1. Качество сборки: подготовка деталей к сборке, точность сборки, методы достижения заданной точности сборки, технический контроль качества сборки, окраска изделий.
 | 4 |
| 1. Погрешности измерений. Выбор и разработка методов и средств оценки точности геометрических показателей узлов и изделий.
 | 4 |
| 1. Классификация и характеристика сборочного оборудования. Сборочные станки. Сборочные линии.
 | 4 |
| 1. Инструмент и приспособления, применяемые при сборке: ручной и механизированный сборочный инструмент, универсальные и специальные приспособления, применяемые в сборочном процессе.
 | 4 |
| 1. Основы ресурсосбережения и охраны труда на участках механосборочных производств.
 | 2 |
| 1. **Практическое занятие** «Точность сборки, методы достижения заданной точности сборки, технический контроль качества сборки». | 2 | *Продуктивный* |
| Тема 1.1.2 Система автоматизированного проектирования CAD для создания объекта сборки | **Уроки:** | *Репродуктивный* |
| 1. Создание и редактирование объекта сборки.
 | 8 |
| 1. Редактирование геометрических объектов сборки.
 | 6 |
| 1. Основы трехмерного моделирования сборочного процесса.
 | 6 |
| 1. **Практическое занятие** «Создание и редактирование сборочного объекта».
 | 2 | *Продуктивный* |
| Тема 1.1.3 Системы автоматизированного проектирования при выборе конструктивного исполнения сборочного инструмента, технологических приспособлений и оборудования | **Уроки:** | *Репродуктивный* |
| 1. САПР при выборе сборочного инструмента и технологических приспособлений: виды, назначение, применение, роль.
 | 4 |
| 1. Подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений для сборки.
 | 2 |
| 1. Подбор оборудования с применением САПР.
 | 2 |
| 1. **Практическое занятие** «Подбор конструктивного исполнения инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР». | 2 | *Продуктивный* |
| 2. **Практическое занятие** «Подбор оборудования с применением САПР». | 2 |
| Тема 1.1.4 Технология сборки соединений | 1. Классификация соединений деталей при сборке. | 2 | *Репродуктивный* |
| 2.Сборка разъёмных соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых, неподвижных конических. Расчёт резьбового соединения. | 4 |
| 3. Сборка неразъёмных соединений: сборка соединений с гарантированным натягом, получаемых развальцовыванием, заклёпочных, сваркой, пайкой, склеиванием. Расчёт сборки неподвижного соединения с натягом. | 4 |
| 1. **Практическое занятие** «Расчёт болтового соединения». | 2 | *Продуктивный* |
| 2. **Практическое занятие** «Расчёт неразъёмных соединений». | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**1. Расчёт сборки неподвижного соединения с натягом.
 | 5 | *Продуктивный* |
| Тема 1.1.5 Системы автоматизированного проектирования при выполнении расчётов параметров сборки узлов или изделий | 1. Обзор систем САПР для выполнения расчётов параметров сборки: CAE-системы.
 | 2 | *Репродуктивный* |
| **Уроки:** |
| 2. Этапы выполнения расчёта технологических параметров сборочного процесса. | 2 |
| 3. Основы работы в CAE-системе: интерфейс, панели инструментов, входной язык системы, типы данных, ввод и редактирование формул, настройка параметров вычислений. | 2 |
| 1. **Практическое занятие** «Расчёт параметров сборки изделия в CAE-системе».
 | 4 | *Продуктивный* |
| Тема 1.1.6 Сборка типовых сборочных единиц | **Уроки:** | *Репродуктивный* |
| 1. Сборка изделий с базированием по плоскостям: схемы установки, методы обеспечения точности, примеры.
 | 4 |
| 1. Сборка изделий с подшипниками: скольжения и качения. Виды, элементы подшипников, классы точности, поля допусков, применение, последовательность технологии сборки.
 | 2 |
| 1. Сборка составных валов: с муфтами, коленчатые валы. Типизация муфт по принципу действия, по конструкции, последовательность сборки. Виды валов, последовательность сборки в зависимости от вида.
 | 2 |
| 1. Сборка шатунно-поршневых групп: виды, требования к точности, порядок сборки.
 | 2 |
| 1. Сборка зубчатых, червячных, цепных и ремённых передач. Виды передач, степени точности, методы обработки и порядок сборки.
 | 4 |
| 1. Балансировка деталей и узлов.
 | 2 |
| 1. **Практическое занятие** «Определение последовательности сборочного процесса и содержания сборочных операций для изделий с подшипниками. Схемы установки».
 | 4 | *Продуктивный* |
| 1. **Практическое занятие** «Определение состава и последовательности выполнения операций сборки составных валов. Схемы установки».
 | 4 |
| 1. **Практическое занятие** «Определение состава и последовательности выполнения операций сборки цилиндрической/конической зубчатой передачи. Схемы установки».
 | 4 |
| 1. **Практическое занятие** «Определение состава и последовательности выполнения операций сборки шатунно-поршневых групп. Схемы установки».
 | 4 |
| Итоговый контроль | Экзамен(6 часов) |  |
| Всего: | **141** |  |

\*\*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

ознакомительный - узнавание ранее изученных объектов, свойств;

репродуктивный - выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством;

продуктивный - планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач.

**Семестр 4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объёмчасов | *Уровень освоения* |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 1 Технологический процесс сборки узлов и изделий** |  |  |
| Тема 1.1.7 Основы разработки технологических процессов по сборке узлов и изделий | 1. Структура процесса сборки. Исходная информация для разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса.
 | 6 | *Репродуктивный* |
| 1. Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборочного производства.
 | 6 |
| 1. Анализ технологичности конструкции изделия. Анализ базового (типового) технологического процесса сборки узлов и изделий.
 | 9 |
| 1. Размерный анализ собираемых изделий. Выбор методов обеспечения точности сборки. Разработка и анализ технологической схемы сборки.
 | 5 |
| 1. Схема сборки изделия: общая и узловая. Определение целесообразной степени разбиения изделия на сборочные единицы (узлы) и последовательность соединения всех единиц сборки и деталей.
 | 6 |
| 1. Определение необходимого перечня операций сборки изделий или узлов. Назначение технологических баз.
 | 5 |
| 1. Выбор сборочного оборудования и средств технологического оснащения для осуществления сборочного процесса.
 | 3 |
| 1. Проверка качества сборки соединения.
 | 3 |
| 1. **Практическое занятие** «Проведение анализа сборочной единицы на технологичность».
 | 4 | *Продуктивный* |
| 1. **Практическое занятие** «Размерный анализ и определение рациональных методов обеспечения точности изделия или узла».
 | 6 |
| 1. **Практическое занятие** «Составление схемы общей и узловой сборки изделия».
 | 4 |
| 1. **Практическое занятие** «Разработка технологического процесса сборки изделия».
 | 6 |
| **Раздел 2 Технологическая документация по сборке узлов или изделий** |  |  |
| Тема 1.2.1 Классификация технологической документации по сборке изделий. | **Уроки:** | *Репродуктивный* |
| 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.
 | 8 |
| 1. Технологическая документация по сборке изделий: основная и вспомогательная, документация общего и специального назначения.
 | 8 |
| 1. 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.
 | 8 |
| 1. **Практическое занятие** «Составление и оформление ведомости оснастки и оборудования». | 4 | *Продуктивный* |
| Тема 1.2.2 Технологическая документация в условиях мелкосерийного и крупносерийного производств. | **Уроки:**  | *Репродуктивный* |
| 1.Технологическая документация в условиях единичного (мелкосерийного) производства: технологические схемы сборки, карты маршрутной технологии и сборочный чертеж. | 5 |
| 2. Технологическая документация в условиях массового (крупносерийного) производства: сборочный чертёж, технологические карты, комплектовочные карты и карты оснастки. | 5 |
| 1. Обзор типовых технологических схем сборки изделий и узлов в машиностроении.
 | 8 |
| 1. **Практическое занятие** «Составление и оформление технологической схемы сборочного процесса узла».
 | 4 | *Продуктивный* |
| 1. **Практическое занятие** «Составление и оформление технологической карты сборочного процесса изделия».
 | 6 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:**1. Технологическая документация по сборке изделий. | 2 | *Продуктивный* |
| Консультации | 2 | *Продуктивный* |
| Итоговый контроль | Зачет(2 часа) |  |
| Всего: | **123** |  |

**Семестр 5**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объёмчасов | *Уровень освоения* |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 2 Технологическая документация по сборке узлов или изделий** |  |  |
| Тема 1.2.3 Разработка маршрутной и операционной технологии сборки узлов или изделий | 1. Анализ единичного и группового технологического процесса сборки и выбор необходимых операций. Анализ и интерпретация информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
 | 2 | *Репродуктивный* |
| 1. Маршрутная и операционная технологии сборочного процесса.
 | 7 |
| 1. Правила оформления карты маршрутной технологии, операционные карты, комплектовочные карты, карты оснастки сборки и ведомости сборки узлов или изделий.
 | 7 |
| 1. **Практическое занятие** «Составление и оформление маршрутной карты сборки поршня». | 3 | *Продуктивный* |
| 2**. Практическое занятие** «Разработка и оформление операционной карты сборки изделия». | 3 |
| 3**. Практическое занятие** «Разработка и оформление комплектовочной карты сборки изделия». | 3 |
| 4. **Практическое занятие** «Составление ведомости сборки кондуктора». | 3 |
| Тема 1.2.4 Системы автоматизированного проектирования при разработке технологической документации по сборке узлов или изделий | 1.Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в сборочном машиностроительном производстве: особенности, место САПР в машиностроительном производстве. Способы решения задач профессиональной деятельности. | 4 | *Репродуктивный* |
| 2.Виды САПР, применяемые в сборочном технологическом процессе. CAD-системы.  | 4 |
| 1. **Практическое занятие** «Оформление комплектовочной технологической карты в CAD-системе».
 | 2 | *Продуктивный* |
| 1. **Практическое занятие** «Оформление технологической карты в CAD-системе».
 | 2 |
| **Раздел 3 Разработка планировок участков сборочных цехов машиностроительных производств с применением систем автоматизированного проектирования** |  |  |
| Тема 1.3.1 Основы для разработки планировок сборочных механических цехов | **Уроки:** |  | *Репродуктивный* |
| 1.Нормативная документация для разработки планировок сборочных цехов: правила и нормы СНиП СП 18.13330.2011Генеральные 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. Использование профессиональной документацией на государственном и иностранном языке. Оформление технологических документов. | 6 |
| 2. Технологические расчёты сборочных цехов мелкосерийного и крупносерийного сборочного производства.  | 8 |
| 3. Станкоёмкость и трудоёмкость сборочного процесса. | 6 |
| Тема 1.3.2 Расчёт и разработка плана размещения сборочного оборудования | **Уроки:** | *Репродуктивный* |
| 1. Состав и количество сборочного оборудования. Коэффициент загрузки оборудования. | 4 |
| 2. Режим работы и фонды рабочего времени. Состав персонала и расчёт численности. | 6 |
| 3. Компоновка и планировка производственной площади. | 6 |
| 1. **Практическое занятие** «Определение состава и количества сборочного оборудования машиностроительного цеха».
 | 2 | *Продуктивный* |
| 1. **Практическое занятие** «Расчёт численности персонала сборочного цеха».
 | 4 |
| 1. **Практическое занятие** «Составление планировки оборудования».
 | 4 |
| Тема 1.3.3 Применение систем автоматизированного проектирования для разработки планировки сборочного цеха | 1. Обзор систем автоматизированного проектирования для проектирования сборочных цехов. | 4 | *Репродуктивный* |
| 2. Основы составления планировок в САПР: приёмы и методы эффективной работы при составлении планировок сборочных цехов. | 4 |
| **Уроки:**3. Работа с библиотекой планировочных цехов в CAD-системе. | 4 |
| 1. **Практическое занятие** «Составление планировки сборочного цеха в CAD-системе».
 | 6 | *Продуктивный* |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:**1. Разработка технологического процесса сборки детали с применением САПР.2. Расчёт сборочного процесса детали, разработка и оформление маршрутной/операционной технологической карты для сборки узлов или изделий с применением САПР. | 1010 | *Продуктивный* |
| Консультации | 2 | *Продуктивный* |
| Итоговый контроль | Экзамен(6 часов) |  |
| Всего: | **132** |  |

**2.2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курсаМДК.02.02 Управляющие программы для автоматизированной сборки узлов и изделий:**

**Семестр 6**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объёмчасов | Уровень освоения |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 1Основы программирования сборочного процесса узлов или изделий** |  |  |
| Тема 2.1.1 Основные этапы сборочного процесса | 1. Установка (базирование) собираемых элементов в сборочном приспособлении и их фиксация в базово-фиксирующем устройстве. | 4 | *Репродуктивный* |
| 2. Выполнение сборочных соединений (болтовые, заклёпочные, сварочные и т.д.). | 3 |
| 3. Расфиксация и извлечение собранного изделия. | 3 |
| Тема 2.1.2 Автоматизированное сборочное оборудование | 1. Автоматизация сборки. Виды автоматизированного сборочного оборудования, применяемые на сборочных участках машиностроительных производств. Автоматизированные линии сборки. | 4 | *Репродуктивный* |
| 2. Особенности устройства и конструкции сборочного оборудования с программным управлением. | 4 |
| 3.Оценка подготовленности конструкции изделия к автоматизированной сборке. | 4 |
| 1.**Практическое занятие** «Описание принципа работы оборудования с программным управлением при сборке изделия». | 3 | *Продуктивный* |
| Тема 2.1.3 Введение в программирование сборки узлов или изделий | **Уроки:** | *Репродуктивный* |
| 1. Основы программирования сборочного оборудования. Этапы подготовки управляющей программы: анализ сборочного чертежа детали, выбор станка и инструмента, приспособлений, технологических и размерных баз.
 | 3 |
| 1. Написание простой управляющей программы для сборки изделия. Создание управляющей программы для сборки изделия на персональном компьютере.
 | 4 |
| 1. Передача управляющей программы на программное оборудование. Проверка управляющей программы на программном оборудовании. Техника безопасности при эксплуатации оборудования с программным управлением.
 | 3 |
| 1. **Практическое занятие** «Составление простой управляющей программы для сборки изделия».
 | 4 | *Продуктивный* |
| **Раздел 2 Разработка и реализация управляющих программ для сборки узлов или изделий** |  |  |
| Тема 2.3.1 Методы программирования сборочного процесса | **Уроки:** 1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-систем. Разработка коммерчески привлекательных технологических процессов по сборке узлов и изделий. | 6 | *Репродуктивный* |
| **Уроки:** 2. Общая схема работы с CAD/CAM-системой при сборке. | 4 |
| 3.Эффективные приёмы программирования в CAD/CAM-системах. | 2 |
| Тема 2.3.2 Управление оборудования с программным управлением | 1.Основные режимы работы станка для сборки узлов или изделий. | 4 | *Репродуктивный* |
| **Уроки:** 2. Реализация управляющей программы для автоматизированного сборочного оборудования. | 4 |
| **Уроки:** 3. Управление режимами сборки узлов или изделий. | 2 |
| Тема 2.3.3 Программирование сборочного процесса в CAM-системе | 1. Обзор технологии сборки с применением CAM-систем. | 4 | *Репродуктивный* |
| **Уроки:** 2. Инструменты сборочного процесса в CAM-системе. | 4 |
| **Уроки:** 3. Оценка точности сборки узлов или деталей в CAM-системе. | 4 |
| 1. **Практическое занятие** «Программирование сборки изделия в CAM-системе». | 6 | *Продуктивный* |
| 2. **Практическое занятие** «Программирование сборки узла в CAM-системе». | 4 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:**1. Составление управляющей программы сборки.

2. Составление управляющей программы сборки в CAM-системе. | 1013 | *Продуктивный* |
| Консультации | 2 | *Продуктивный* |
| Итоговый контроль | Экзамен(6 часов) |  |
| Всего: | **116** |  |

**УП.02.01 Учебная практика**

**Семестр 4**

Цель, задачи и содержание учебной практики приведены в программе учебной практики УП.02.01.

**ПП.02.01Производственная практика**

**Семестр 6**

Цель, задачи и содержание производственной практики приведены в программе производственной практики ПП.02.01.

**Семестр 6**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объёмчасов | Уровень освоения |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Итоговый контроль | Экзамен по модулю(6 часов) |  |
| Всего: | 6 |  |

# **3. условия реализации ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной аудитории *«Технология машиностроения»* для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (лабораторные занятия, практические занятия, уроки), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: проектор, экран, персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office 2007 Standart, AdobeReader.

Лаборатория *«Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ»* № 138 ГК содержит:

Комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: настольная панель управления, имитирующая станочный пульт управления (симулятор стойки системы ЧПУ), проектор, экран, 11 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Программное обеспечение: Windows 7 Enterprice, SprutCAM v9.0, NCTuner, СпрутТП, MS Office Standard 2007, Компас - 3D V16, Компас - 3D V17, MS Access 2007, SolidWorks 2015, TehnoPRO9, Kaspersky End Point Security, Mathcad 15, Matlab 2010b.

Мастерская «*Слесарная»* № 146а ГК содержит:

Технические средства обучения: верстаки, оборудованные слесарными тисками, стол поворотный, монтажно-сборочный стол, стол с ручным прессом, стол контрольный, комплект инструмента для выполнения слесарных, механосборочных, ремонтных работ, инструмент индивидуального пользования: линейка измерительная металлическая, чертилка, циркуль разметочный, кернер, линейка поверочная лекальная, угольник поверочный слесарный плоский, штангенциркуль ШЦ-1, зубило слесарное, молоток слесарный стальной массой 400-500 г, напильники разные с насечкой №1 и №2, щетка-сметка, устройства для расположения рабочих, контрольно-измерительных инструментов, документации: пристаночная тумбочка с отделениями для различного инструмента, стойки с зажимами для рабочих чертежей и учебно-технической документации, полочки, планшеты, готовальни, футляры для расположения контрольно-измерительных инструментов, переносные ящики с наборами нормативного инструмента и др.

Мастерская *«Участок станков с ЧПУ»* № 147 ГК содержит:

Технические средства обучения: учебная мастерская «Участок станков с ЧПУ» для проведения занятий семинарского типа (семинарские занятия, лабораторные занятия, практические занятия, уроки). Технические средства обучения: токарный станок c ЧПУ, фрезерный станок c ЧПУ, обрабатывающий центр, сборочный робот-манипулятор, комплект инструментов для фрезерной обработки, комплект инструментов для токарной обработки, мерительный инструмент и оснастка, верстак слесарный с тисками поворотными, программно-аппаратный комплекс для фрезерной обработки, программно-аппаратный комплекс для токарной обработки.

Мастерская *«Участок аддитивных установок»* № 137 ГК содержит:

Технические средства обучения: принтеры для трехмерной печати экструзионным методом, принтер для трехмерной печати порошковым материалом 3D ZPrinter 650 с системой для обработки воском Genlab и промышленным пылесосом, принтер для трехмерной печати фотополимерной смолой, 3D сканер, устройство ультрафиолетового облучения 3D моделей, полки для заготовок готовой продукции, ручной инструмент, расходный материал – порошок гипсовый, смола фотополимерная, парафин технический, пластик PLA в катушках, пластикABS в катушках, печь для сушки 3D моделей, ЖК-телевизор, 3 персональных компьютера, usb флэш-накопители. Программное обеспечение: Windows 7 Enterprice, Sprut CAM v9.0, NC Tuner, Спрут ТП, MS Office Standard 2007, Компас - 3D V16, Компас - 3D V17, MS Access 2007, Solid Works 2015, TehnoPRO9, Kaspersky End Point Security, Mathcad 15, Matlab 2010b.

Учебная практика проходит в лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ» и мастерской «Участок станков с ЧПУ».

Производственная практика реализуется в профильных организациях, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области.

Оборудование рабочих мест проведения практики обеспечивается предприятиями и соответствует содержанию будущей профессиональной деятельности.

# **C:\Documents and Settings\Админ\Рабочий стол\Безымянный.bmp**

машиностроительных специальностей всех форм обучения / А.А. Панов; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул.Режим доступа:<http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Panov_tex_doc.pdf>.

9. Справочник технолога-машиностроителя. Том 1. Под редакцией Косиловой А.Г., Мещерякова Р.П. Режим доступа: <https://docplayer.ru/40180433-Kosilova-a-g-spravochnik-tehnologa-mashinostroitelya-tom-1.html>.

10. Справочник технолога-машиностроителя. Том 2. Под редакцией Косиловой А.Г., Мещерякова Р.П. Режим доступа: <http://www.metalstanki.com.ua/-spravochniki/spravochnik-tekhnologa-mashinostroitelya-kosilova-tom-2>.

11. Р.В. Боярская, Б.Д. Максимович, Холодкова А.Г.Проектирование технологических процессов сборки. Режим доступа: <http://spir.bmstu.ru/Sborka.pdf>.

# 12. Методика и последовательность проектирования технологических процессов. сборки.Режим доступа: <https://studme.org/97106/tehnika/metodika_posledovatelnost_proektirovaniya_tehnologicheskih_protsessov_sborki>.

**Учебно–методическое и информационное обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Электронные информационные ресурсы вуза обладают специальными адаптивными технологиями, которые обеспечивают студентов с ограниченными возможностями здоровья необходимыми условиями получения образования.

**Периодические издания**

1. Вестник МГТУ. Машиностроение
2. Технология машиностроения
3. Стин (станки и инструмент)

**4. Контроль и оценка результатов освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **Контроль и оценка** результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также при прохождении студентами учебной и производственной практики, сдаче экзаменов, зачета, зачетов с оценкой, экзамена по модулю.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **знать:** технологические формы, виды и методы сборки;принципы организации и виды сборочного производства;этапы проектирования процесса сборки;комплектование деталей и сборочных единиц;последовательность выполнения процесса сборки;виды соединений в конструкциях изделий;подготовка деталей к сборке;назначение и особенности применения подъёмно-транспортного, складского производственного оборудования;основы ресурсосбережения и безопасности труда на участках механосборочного производства;типовые процессы сборки характерных узлов, применяемых в машиностроении;оборудование и инструменты для сборочных работ;процессы выполнения сборки неподвижных неразъёмных и разъёмных соединений;технологические методы сборки, обеспечивающие качество сборки узлов;методы контроля качества выполнения сборки узлов;требования, предъявляемые к конструкции изделия при сборке;требования, предъявляемые при проверке выполненных работ по сборке узлов и изделий;этапы сборки узлов и деталей;классификацию и принципы действия технологического оборудования механосборочного производства;порядок проектирования технологических схем сборки;виды технологической документации сборки;правила разработки технологического процесса сборки;виды и методы соединения сборки;порядок проведения технологического анализа конструкции изделия в сборке;виды и перечень технологической документации в составе комплекта по сборке узлов или деталей машин;пакеты прикладных программ;принципы составления и расчёта размерных цепей;методы сборки проектируемого узла;порядок расчёта ожидаемой точности сборки;применение систем автоматизированного проектирования для выполнения расчётов параметров сборочного процесса;нормативные требования к сборочным узлам и деталям;правила применения информационно вычислительной техники, в том числе CAЕ систем и систем автоматизированного проектирования при расчёте параметров сборочного процесса узлов деталей и машин;назначение и конструктивно-технологические признаки собираемых узлов и изделий;технологический процесс сборки узлов или деталей согласно выбранному решению;конструктивно-технологическую характеристику собираемого объекта;применение систем автоматизированного проектирования для подбора конструктивного исполнения сборочного инструмента и приспособлений;последовательность прохождения сборочной единицы по участку;виды подготовительных, сборочных и регулировочных операций на участках машиностроительных производств;требования единой системы технологической документации к составлению и оформлению маршрутной операционной и технологических карт для сборки узлов;системы автоматизированного проектирования для оформления технологических карт при сборке узлов;виды и типы автоматизированного сборочного оборудования;технологический процесс сборки детали, её назначение и предъявляемые требования к ней;схемы, виды и типы сборки узлов и изделий;автоматизированную подготовку программ в системах автоматизированного проектирования;системы автоматизированного проектирования и их классификацию;виды программ для преобразования исходной информации;последовательность автоматизированной подготовки программ;последовательность реализации автоматизированных программ;основы автоматизации технологических процессов и производств;приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;основные и вспомогательные компоненты станка; движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы;виды, типы, классификацию и применение сборочных приспособлений;требования технологической документации к сборке узлов и изделий;применение сборочных приспособлений в реальных условиях технологического процесса и согласно техническим требованиям;виды, порядок проведения и последовательность технологического процесса сборки в машиностроительном цехе;основные принципы составления плана участков сборочных цехов;правила и нормы размещения сборочного оборудования;виды транспортировки и подъёма деталей;виды сборочных цехов;принципы работы и виды систем автоматизированного проектирования;типовые виды планировок участков сборочных цехов;требования технологической документации к планировкам участков и цехов. | *Контрольный опрос,* *экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:**оценка процесса**оценка результатов,**зачет,* *экзамен* |
| **уметь:** определять последовательность выполнения работы по сборке узлов или изделий;выбирать способы базирования деталей при сборке узлов или изделий;выбирать способы базирования соединяемых деталей;оптимизировать рабочие места с учетом требований по эргономике, безопасности труда и санитарно-гигиенических норм для отрасли;разрабатывать технологические схемы сборки узлов или изделий;читать чертежи сборочных узлов;использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механосборочного производства;выполнять сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации;определять последовательность сборки узлов и деталей;рассчитывать параметры процесса сборки узлов или изделий согласно требованиям нормативной документации;использовать CAЕ-системы при выполнении расчётов параметров сборки узлов и деталей;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;оформлять технологическую документацию;оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках производств;применять системы автоматизированного проектирования при оформлении карт технологического процесса сборки;составлять управляющие программы для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве;применять системы автоматизированного проектирования для разработки управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования;реализовывать управляющие программы для автоматизированной сборки узлов или изделий;пользоваться технологической документацией при разработке управляющих программ по сборке узлов или изделий;эксплуатировать технологические сборочные приспособления для удовлетворения требования технологической документации и условий технологического процесса;осуществлять компоновку участка сборочного цеха согласно технологическому процессу;применять системы автоматизированного проектирования и CAD технологии для разработки планировки. | *Контрольный опрос,* *экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:**оценка процесса**оценка результатов,**зачет,* *экзамен* |
| **иметь практический опыт:** использования шаблонов типовых схем сборки изделий;выбора способов базирования соединяемых деталей;выбора технологических маршрутов для соединений из базы маршрутов, разработанных ранее;поиска и анализа необходимой информации для выбора наиболее подходящих технологических решений;разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений;применения конструкторской документации для разработки технологической документации;проведения расчётов параметров сборочных процессов узлов и изделий;применения CAE-систем для расчётов параметров сборочного процесса;подбора конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов, исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования;применения систем автоматизированного проектирования для выбора конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений и оборудования;оформления маршрутных и операционных технологических карт для сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств;составления технологических маршрутов сборки узлов и изделий и проектирование сборочных технологических операций;использования систем автоматизированного проектирования в приложении к оформлению технологической документации по сборке узлов или изделий.разработки управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования;применения автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к сборочному автоматизированному оборудованию и промышленным роботам;реализации управляющих программ для автоматизированной сборки изделий на оборудовании с программным управлением;применения технологической документации для реализации технологии сборки с помощью управляющих программ;организации эксплуатации технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями процесса сборки;сопоставления требований технологической документации и реальных условий технологического процесса;разработки и составления планировок участков сборочных цехов;применения систем автоматизированного проектирования для разработки планировок. | *Контрольный опрос,* *экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках:**оценка процесса**оценка результатов,**зачет,* *экзамен* |

**Лист актуализации рабочей программы профессионального модуля**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование****дисциплины** | **Кафедра-разработчик РПД** | **Предложения****об изменении****РПД** | **Подпись заведующего****кафедрой/протокол****заседания кафедры** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# Приложение А (обязательное)

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»

**Университетский технологический колледж**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Разработка технологических процессов для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе автоматизированном**

Для специальности: 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Форма обучение: очная

Барнаул 2019

Разработчик ФОМ по модулю:

ПАСПОРТ

ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

***«РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ СБОРКИ УЗЛОВ И ИЗДЕЛИЙ В МЕХАНОСБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ»***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Контролируемые разделы дисциплины** | **Код контролируемой компетенции** | **Способ оценивания** | **Оценочное средство** |
| МДК 02.01Технологический процесс и технологическая документация по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования:Раздел 1Технологический процесс сборки узлов и изделий.Раздел 2 Технологическая документация по сборке узлов или изделий.Раздел 3 Разработка планировок участков сборочных цехов машиностроительных производств с применением систем автоматизированного проектирования. | ПК 2.1.ПК 2.2.ПК 2.3.ПК 2.4.ПК 2.5.ПК 2.6.ПК 2.9.ПК 2.10.ОК 01.ОК 02.ОК 03.ОК 04.ОК 05.ОК 06.ОК 07.ОК 08.ОК 09.ОК 10.ОК 11. | *Контрольный опрос**Зачет**Экзамен* | Текущий контроль успеваемости №1.1,1.2,1.3Тесты промежуточной аттестации №1.1,1.2,1.3 |
| МДК 02.02Управляющие программы для автоматизированной сборки узлов и изделий:Раздел 1Основы программирования сборочного процесса узлов или изделий.Раздел 2 Разработка и реализация управляющих программ для сборки узлов или изделий. | ПК 2.7.ПК 2.8.ОК 01.ОК 02.ОК 03.ОК 04.ОК 05.ОК 06.ОК 07.ОК 08.ОК 09.ОК 10.ОК 11. | *Контрольный опрос**Экзамен* | Текущий контроль успеваемости №2.1Тесты промежуточной аттестации №2.1 |
| УП. 02.01 Учебная практика | ОК 01.ОК 02.ОК 03.ОК 04.ОК 05.ОК 06.ОК 07.ОК 08.ОК 09.ОК 10.ОК 11.ПК 2.1.ПК 2.2.ПК 2.3.ПК 2.4.ПК 2.5.ПК 2.6.ПК 2.7.ПК 2.8.ПК 2.9. | *Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной практике:**оценка процесса**оценка результатов, зачет с оценкой* | Защита отчета |
| ПП. 02.01 Производственная практика | ОК 01.ОК 02.ОК 03.ОК 04.ОК 05.ОК 06.ОК 07.ОК 08.ОК 09.ОК 10.ОК 11.ПК 2.1.ПК 2.2.ПК 2.3.ПК 2.4.ПК 2.5.ПК 2.6.ПК 2.7.ПК 2.8.ПК 2.9.ПК 2.10 | *Экспертное наблюдение выполнения практических работ на производственной практике:**оценка процесса**оценка результатов, зачет с оценкой* | Защита отчета |
| ПМ 02 Технологический процесс сборки узлов и изделий. Разработка и реализация управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий.Разработка планировок участков сборочных цехов машиностроительных производств. | ПК 2.1.ПК 2.2.ПК 2.3.ПК 2.4.ПК 2.5.ПК 2.6.ПК 2.7.ПК 2.8.ПК 2.9.ПК 2.10.ОК 01.ОК 02.ОК 03.ОК 04.ОК 05.ОК 06.ОК 07.ОК 08.ОК 09.ОК 10.ОК 11. | *Экзамен по модулю* | Тесты промежуточной аттестации №3 |

**1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ №1.1**

1. Классификация соединений деталей машин.
2. Конструкторские и технологические размерные цепи.
3. Отклонения формы.
4. Отклонения относительного поворота поверхностей деталей.
5. Отклонения расстояния между деталями.
6. Деформирование деталей в процессе сборки.
7. Методы достижения заданной точности сборки.
8. Сборочное оборудование.
9. Инструмент и приспособления, применяемые при сборке.
10. Охрана труда на участках механосборочных производств.
11. Система автоматизированного проектирования CAD для создания объекта.
12. Классификация соединений деталей при сборке.
13. Сборка разъёмных соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых, неподвижных конических.
14. Сборка неразъёмных соединений: сборка соединений с гарантированным натягом, получаемых развальцовыванием, заклёпочных, сваркой, пайкой, склеиванием.
15. Этапы выполнения расчёта технологических параметров сборочного процесса.
16. CAE-системы для выполнения расчётов параметров сборки.
17. Сборка изделий с базированием по плоскостям: схемы установки.
18. Последовательность сборки изделий с подшипниками: скольжения и качения.
19. Последовательность сборки составных валов: с муфтами, коленчатые валы.
20. Последовательность сборки шатунно-поршневых групп.
21. Последовательность сборки зубчатых, червячных, цепных и ремённых передач.
22. Балансировка деталей и узлов.

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ №1.2**

1. Исходная информация для разработки технологического процесса сборки.
2. Последовательность разработки технологического процесса сборки. Размерный анализ собираемых изделий.
3. Методы обеспечения точности сборки.
4. Общая схема сборки изделия.
5. Узловая схема сборки изделия.
6. Сборочное оборудование и средства технологического оснащения.
7. Проверка качества сборки соединения.
8. Размерный анализ сборки.
9. Рациональные методы обеспечения точности изделия или узла.
10. Основная технологическая документация по сборке изделий.
11. Вспомогательная технологическая документация по сборке изделий.
12. Документация по сборке изделий общего и специального назначения.
13. Технологическая документация в условиях мелкосерийного производства.
14. Технологическая документация в условиях крупносерийного производства.
15. Технологическая схема сборочного процесса.
16. Технологические карты сборочного процесса.
17. Разработка технологического процесса сборки изделия.

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ №1.3**

1. Единичный технологический процесс сборки изделия.
2. Групповой технологический процесс сборки изделия. Маршрутная технология сборочного процесса.
3. Операционная технология сборочного процесса.
4. Комплектовочная карта сборки изделия.
5. САПР в сборочном машиностроительном производстве.
6. CAD-системы для сборки изделий.
7. Нормативная документация для разработки планировок сборочных цехов.
8. Определение трудоёмкости сборочного процесса.
9. Расчёт численности персонала сборочного цеха.
10. Определение фонда рабочего времени.
11. Определение количества сборочного оборудования.
12. Определение коэффициента загрузки оборудования.
13. Планировка производственных площадей.
14. Планировка механообрабатывающего цеха.
15. Планировка сборочного цеха.

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ №2.1**

1. Базирование собираемых элементов в сборочном приспособлении.
2. Выполнение сборочных соединений.
3. Виды автоматизированного сборочного оборудования.
4. Автоматизированные линии сборки.
5. Устройство сборочного оборудования с программным управлением.
6. Оценка подготовленности конструкции изделия к автоматизированной сборке.
7. Принцип работы оборудования с программным управлением при сборке изделия.
8. Программирование сборочного оборудования.
9. Этапы подготовки управляющей программы для сборки изделия.
10. Передача управляющей программы на программно-управляемое оборудование, ее проверка.
11. Техника безопасности при эксплуатации оборудования с программным управлением.
12. Общая схема работы с CAD/CAM системой при сборке.
13. Основные режимы работы станка для сборки узлов или изделий.
14. Технология сборки с применением CAM-систем.
15. Инструменты сборочного процесса в CAM-системе.

**2 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙАТТЕСТАЦИИ**

**ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ№1.1**

1. Классификация соединений деталей машин. (ОК 01)
2. Основы ресурсосбережения и охраны труда на участках механосборочных производств. (ОК 07)
3. Размерные связи в процессе сборки. (ОК 01)
4. Конструкторские и технологические размерные цепи. (ОК 01)
5. Причины отклонений в размерных связях. (ОК 02)
6. Отклонения относительного поворота поверхностей деталей. (ОК 02)
7. Деформирование деталей в процессе сборки. (ОК 02)
8. Методы достижения заданной точности сборки. (ОК 01)
9. Классификация и характеристика сборочного оборудования. (ОК 01)
10. Инструмент и приспособления, применяемые при сборке. (ПК2.9)
11. Сборка изделий вCAD системах. (ПК2.9)
12. Классификация соединений деталей при сборке. (ОК 01)
13. Сборка разъёмных соединений. (ОК 03, ПК2.1)
14. Сборка неразъёмных соединений. (ОК 03, ПК2.1)
15. Расчёт технологических параметров сборочного процесса. (ПК2.4)
16. CAE-системы для выполнения расчётов параметров сборки.(ОК 09, ПК2.9)
17. Базирование при сборке изделий. (ПК2.1)
18. Последовательность сборки изделий с подшипниками скольжения. (ПК2.9)
19. Последовательность сборки изделий с подшипниками качения. (ПК2.9)
20. Последовательность сборки составных валов с муфтами. (ПК2.9)
21. Последовательность сборки коленчатых валов. (ПК2.9)
22. Последовательность сборки шатунно-поршневых групп. (ПК2.9)
23. Последовательность сборки зубчатых передач. (ПК2.9)
24. Последовательность сборки червячных передач. (ПК2.9)
25. Последовательность сборки цепных и ремённых передач. (ПК2.9)
26. Балансировка деталей и узлов. (ПК2.1)

**ТЕСТЫ ДЛЯПРОМЕЖУТОЧНОЙАТТЕСТАЦИИ №1.2**

1. Исходная информация для разработки технологического процесса сборки. (ПК2.2)
2. Последовательность разработки технологического процесса сборки. (ПК2.3)
3. Размерный анализ сборочного изделия. (ПК2.1)
4. Методы обеспечения точности сборки изделия. (ПК2.4)
5. Схема сборки изделия: общая и узловая. (ПК2.1)
6. Выбор сборочного оборудования и средств технологического оснащения для осуществления сборочного процесса. (ОК 01, ПК2.2)
7. Проверка качества сборки соединения. (ПК2.4)
8. Схемы общей и узловой сборки изделия. (ОК 01)
9. Разработка технологического процесса сборки изделия. (ПК2.3)
10. Классификация технологической документации по сборке изделий. (ОК 05, ПК2.6)
11. Основная и вспомогательная технологическая документация по сборке изделий. (ОК 05, ОК10, ПК2.6)
12. Документация общего и специального назначения по сборке изделий. (ОК 05, ОК10, ПК2.6)
13. Технологическая документация в условиях мелкосерийного и крупносерийного производства. (ОК 05, ОК10, ПК2.6)
14. Технологическая схема сборочного процесса. (ПК2.3)
15. Технологическая карта сборочного процесса. (ПК2.3, ПК2.6)

**ТЕСТЫ ДЛЯПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ №1.3**

1. Единичные и групповые технологические процессы сборки. (ПК2.5)
2. Операции единичного технологического процесса сборки. (ПК2.5)
3. Операции группового технологического процесса сборки. (ПК2.5)
4. Маршрутная и операционная технологии сборочного процесса. (ПК1.1)
5. Комплектовочная карта сборки изделия. (ПК2.1, ПК2.6)
6. Ведомости сборки изделия. (ПК2.1, ПК2.6)
7. CAD-системы для сборки изделий. (ОК 09)
8. Комплектовочная технологическая карта в CAD-системе. (ОК 09, ОК10)
9. Нормативная документация для разработки планировок сборочных цехов. (ОК10)
10. Определение трудоёмкости сборочного процесса. (ПК2.4)
11. Расчёт численности персонала сборочного цеха.(ОК11, ПК2.4)
12. Определение фонда рабочего времени. (ПК2.4)
13. Определение состава и количества сборочного оборудования. (ОК11, ПК2.4)
14. Коэффициент загрузки оборудования. (ОК11, ПК2.4)
15. Сборочные цеха мелкосерийного и крупносерийного производства.(ОК11, ПК2.10)
16. Компоновка и планировка площадей сборочного цеха. (ПК2.10)
17. Планировка сборочного цеха. (ПК2.10)

**ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ №2.1**

1. Основные этапы сборочного процесса. (ПК2.7)
2. Базирование сборочных элементов. (ПК2.7)
3. Расфиксация и извлечение собранного изделия. (ОК 03, ОК 08)
4. Сборочные соединения. (ОК 01, ПК2.7)
5. Автоматизация сборочного процесса. (ПК2.8)
6. Автоматизированное сборочное оборудование. (ОК 07, ПК2.8)
7. Автоматизированные сборочные линии. (ОК 07, ПК2.8)
8. Этапы подготовки управляющей программы для сборки изделия. (ПК2.7)
9. Методы программирования сборочного процесса. (ПК2.7)
10. Работа с CAD/CAM системой при сборке. (ОК 09, ПК2.8)
11. Управление оборудованием с программным управлением. (ПК2.8)
12. Режимы работы при сборке изделий на оборудовании с программным управлением. (ОК 01, ПК2.7)
13. Программирование сборочного процесса в CAM-системе. (ОК 09, ПК2.7)
14. Технология сборки с применением CAM-систем. (ОК 09, ПК2.8)
15. Техника безопасности при эксплуатации оборудования с программным управлением. (ОК 07)

**ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ №3**

1. Качество сборки. (ОК 03)
2. Определение состава и последовательности выполнения операций сборки. (ОК 01, ПК2.1)
3. Исходная информация для разработки технологического процесса сборки. (ПК2.2)
4. Последовательность разработки технологического процесса сборки. (ПК2.1)
5. Технология сборки соединений. (ОК 02, ПК2.1)
6. Сборка типовых сборочных единиц. (ПК2.3)
7. Разработка технологических процессов по сборке узлов и изделий. (ОК11, ОК 04, ОК 06, ПК2.1)
8. Выбор сборочного оборудования и средств технологического оснащения для осуществления сборочного процесса. (ПК2.5)
9. Виды автоматизированного сборочного оборудования, применяемые на сборочных участках машиностроительных производств. (ПК2.2)
10. Инструмент и приспособления, применяемые при сборке. (ПК2.5)
11. Технологическая документация по сборке изделий. (ОК 05, ОК10, ПК2.3, ПК2.6)
12. Технологические расчёты сборочных цехов мелкосерийного и крупносерийного сборочного производства. (ПК2.4)
13. Основы ресурсосбережения и охраны труда на участках механосборочных производств. (ОК 07)
14. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в сборочном машиностроительном производстве. (ОК 09, ПК2.5, ПК2.6)
15. CAD-системы для создания объекта сборки. (ОК 09, ПК2.3)
16. CAE-системы для выполнения расчётов параметров сборки. (ОК 09, ОК11, ПК2.4)
17. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-систем сборочного процесса. (ОК 09, ПК2.7)
18. Создание управляющей программы для автоматизированного сборки изделия. (ПК2.7)
19. Реализация управляющей программы для сборочного оборудования. (ПК2.8)
20. Установка и базирование собираемых элементов в сборочном приспособлении и их фиксация в базово-фиксирующем устройстве. (ПК2.9)
21. Техника безопасности при эксплуатации оборудования с программным управлением. (ОК 07)
22. Условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (ОК 08)
23. Разработка планировок сборочных механических цехов. (ОК 04, ПК2.10)
24. Технологические расчёты сборочных цехов мелкосерийного и крупносерийного сборочного производства. (ПК2.10)
25. Разработка плана размещения сборочного оборудования. (ОК 04, ПК2.10)
26. Системы автоматизированного проектирования для разработки планировки сборочного цеха. ( ПК2.10)

**Критерии оценки**

|  |  |
| --- | --- |
| *Отлично* | студент, твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом. |
| *Хорошо* | студент, проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. |
| *Удовлетворительно* | студент, обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. |
| *Неудовлетворительно* | студент, не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями. |
| *Зачтено* | студент проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы |
| *Не зачтено* | студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями |

Приложение Б

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ**

#

Междисциплинарные курсы «МДК 02.01 Технологический процесс и технологическая документация по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования», «МДК 02.02 Управляющие программы для автоматизированной сборки узлов и изделий» входят в профессиональный модуль ПМ 02 «Разработка технологических процессов для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе автоматизированном» и реализуются для подготовки студентов, обучающихся по специальности СПО 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства». Курсы построены с данным уклоном. На лекционных и практических занятиях рассматриваются примеры из практики Российских и зарубежных фирм, а также предприятий Алтайского края.

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСВОЕНИЮ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

Для лучшего освоения учебной дисциплины перед каждой лекцией студент повторяет предыдущий лекционный материал и прорабатывает рассмотренные ранее вопросы с использованием рекомендованной преподавателем основной и дополнительной литературы (п.3.2).

При подготовке к практическим занятиям студенту, кроме повтора лекционного материала по теме занятия, необходимо также изучить методические рекомендации, выданные преподавателем.

Выполнение этих видов работы в соответствующие сроки позволит студентам уже в течение семестра вести подготовку к экзамену в 3, 5 и 6 семестре и зачету в 4 семестре по дисциплинам. Зачет сдаётся в письменном виде в конце семестра по тестам промежуточной аттестации. Экзамен сдаётся в письменном виде во время сессии по тестам промежуточной аттестации. Вопросы к зачету и экзамену выдаются в семестре.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СТУДЕНТАМ ПО ПОДГОТОВКЕК ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Практические занятия по междисциплинарным курсам необходимы для усвоения теоретического материала и выполнения конкретного задания. Для продуктивной работы на практических занятиях лабораторных работах необходимо:

- обязательно ознакомиться с лекционным материалом;

- ознакомиться с методическим материалом по выполнению практического занятия и лабораторной работы.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ ПО ПОДГОТОВКЕ**

**И ПРОВЕДЕНИЮ ЛЕКЦИЙ**

При изучении профессионального модуля «Разработка технологических процессов для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе автоматизированном» необходимо соблюдать последовательность в подачи лекционного материала согласно плана, представленного в разделе 2.2.Начать с общих вопросов технологии сборки, структуры процесса сборки, основных сборочных соединениях. При рассмотрении технологической документации обратить внимание на технологическую документацию единичного, серийного и массового производства.

Для разработки технологического процесса сборки рассмотреть последовательность, исходную информацию. Провести примеры сборки изделий с базированием по плоскостям с прорисовкой схем установки, определением методов обеспечения точности.

При рассмотрении тем по сборочному оборудованию особое внимание уделить оборудованию с программным управлением, дать основы программирования сборочного оборудования. При составлении управляющих программ для программно-управляемого оборудования при сборки изделий познакомить с САМ системами, которые позволят сократить трудоемкость технологической подготовки производства.