



Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

**Методические указания
по выполнению самостоятельной работы
по междисциплинарному курсу
МДК.03.01 Разработка и реализация технологических
процессов в механосборочном производстве
специальности
15.02.16 Технология машиностроения**

Иркутск, 2026

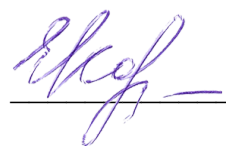
РАССМОТРЕНЫ

Председатель ЦК

 / С.Л. Кусакин /

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

 Е.А. Коробкова

№	Разработчик ФИО
1	Паутова Маргарита Владиславовна

Пояснительная записка

МДК.03.01 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве относится к ПМ.03 Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве. Самостоятельная работа является одним из видов учебно работы обучающегося без взаимодействия с преподавателем.

Основные цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности развитие пространственного воображения, логического мышления; формирование самостоятельного мышления;
- развитие способности к сопоставлению нового и ранее изученного материала. развитие профессиональных умений.

Особую важность приобретают умения студентов рассчитывать параметры сборки и проектирования сборочных узлов и участков, цехов. А также самостоятельно применять полученные знания и умения на практике. Методические рекомендации помогут студентам целенаправленно изучать материал по теме, определять свой уровень знаний и умений при выполнении самостоятельной работы

Рекомендации для обучающихся по выработке навыков самостоятельной работы:

1. Слушать, записывать и запоминать лекцию;
2. Внимательно читать план выполнения работы;
3. Выбрать свой уровень подготовки задания;
4. Обращать внимание на рекомендуемую литературу. Из перечня литературы выбирать ту, которая наиболее полно раскрывает вопрос задания;
5. Учиться четко, излагать свои мысли;
6. Использовать общие правила написания конспекта;
7. Обращать внимание на достижение основной цели работы.

Тематический план

Раздел Тема	Тема занятия	Название работы	Количество часов
Раздел 1. Типовые задачи и технологические процессы сборки Тема 1. Основные понятия о сборочном процессе	Сборка неразъёмных соединений: сборка соединений с гарантированным натягом, получаемых развальцовыванием, заклёпочных, сваркой, пайкой, склеиванием. Расчёт сборки неподвижного соединения с натягом.	Сборка неразъёмных соединений: сборка соединений с гарантированным натягом, получаемых развальцовыванием, заклёпочных, сваркой, пайкой, склеиванием. Расчёт сборки неподвижного соединения с натягом.	4
Тема 2. Обеспечение точности сборки	Конструкторские и технологические размерные цепи. Реализация размерных связей в процессе сборки. Основы расчёта размерных цепей. Причины отклонений в размерных связях, возникающих при сборке узлов и изделий. Проявление отклонений формы, относительного поворота поверхностей деталей и расстояния между ними.	Конструкторские и технологические размерные цепи. Реализация размерных связей в процессе сборки. Основы расчёта размерных цепей. Причины отклонений в размерных связях, возникающих при сборке узлов и изделий. Проявление отклонений формы, относительного поворота поверхностей деталей и расстояния между ними.	2
	Расчет размерных цепей.	Расчет размерных цепей.	4
Тема 3. Выбор оборудования и инструмента для сборочного процесса	Классификация и характеристика сборочного оборудования. Сборочные станки. Сборочные линии.	Классификация и характеристика сборочного оборудования. Сборочные станки. Сборочные линии.	2
	Инструмент и приспособления, применяемые при сборке: ручной и механизированный сборочный инструмент, универсальные и специальные приспособления, применяемые в сборочном процессе.	Инструмент и приспособления, применяемые при сборке: ручной и механизированный сборочный инструмент, универсальные и специальные приспособления, применяемые в сборочном процессе.	4
Раздел 2. Разработка технологического процесса и	Структура процесса сборки. Исходная информация для	Структура процесса сборки. Исходная информация для	2

технологической документации по сборке узлов или изделий Тема 1. Порядок разработки технологического процесса сборки	разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса. Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборочного производства. 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. Схемы сборки изделия: общая и узловая. Определение целесообразной степени разбиения изделия на сборочные единицы (узлы) и последовательность соединения всех единиц сборки и деталей.	разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса. Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборочного производства. 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. Схемы сборки изделия: общая и узловая. Определение целесообразной степени разбиения изделия на сборочные единицы (узлы) и последовательность соединения всех единиц сборки и деталей.	
	Проведение анализа сборочной единицы (по вариантам) на технологичность.	Проведение анализа сборочной единицы (по вариантам) на технологичность.	4
	Разработка технологического процесса сборки изделия (по вариантам).	Разработка технологического процесса сборки изделия (по вариантам).	2
Тема 2. Сборка типовых сборочных единиц	Сборка составных валов: с муфтами, коленчатые валы. Типизация муфт по принципу действия, по конструкции, последовательность сборки. Виды валов, последовательность сборки в зависимости от	Сборка составных валов: с муфтами, коленчатые валы. Типизация муфт по принципу действия, по конструкции, последовательность сборки. Виды валов, последовательность сборки в зависимости от	4

	вида. Сборка шатунно-поршневых групп: виды, требования к точности, порядок сборки.	вида. Сборка шатунно-поршневых групп: виды, требования к точности, порядок сборки.	
	Определение последовательности сборочного процесса и содержания сборочных операций для изделий с подшипниками (по вариантам).	Определение последовательности сборочного процесса и содержания сборочных операций для изделий с подшипниками (по вариантам).	2
	Определение состава и последовательности выполнения операций сборки составных валов (по вариантам).	Определение состава и последовательности выполнения операций сборки составных валов (по вариантам).	2
	Выполнение построения КЭМ и взрыв схемы сборки. Выполнение чертежей деталей (деталировки). Выполнение спецификаций к сборочному чертежу.	Выполнение построения КЭМ и взрыв схемы сборки. Выполнение чертежей деталей (деталировки). Выполнение спецификаций к сборочному чертежу.	2
	Конструкция и назначение сборки. Тип производства и организационная форма сборки. Расчет сборочной размерной цепи.	Конструкция и назначение сборки. Тип производства и организационная форма сборки. Расчет сборочной размерной цепи.	4
Тема 3. Разработка технологической документации по сборке узлов или изделий	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	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	2

заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки. 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. Анализ единичного и группового технологического процесса сборки и выбор необходимых операций. Маршрутная и операционная технологии сборочного процесс	заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки. 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. Анализ единичного и группового технологического процесса сборки и выбор необходимых операций. Маршрутная и операционная технологии сборочного процесс	
Составление и оформление маршрутной карты сборки поршня. Разработка и оформление операционной карты сборки изделия (по вариантам).	Составление и оформление маршрутной карты сборки поршня. Разработка и оформление операционной карты сборки изделия (по вариантам).	2
Разработка и оформление комплектовочной карты сборки изделия (по вариантам). Составление ведомости сборки кондуктора.	Разработка и оформление комплектовочной карты сборки изделия (по вариантам). Составление ведомости сборки кондуктора.	4
Разработка технологической схемы сборки. Методы и средства контроля сборочного узла.	Разработка технологической схемы сборки. Методы и средства контроля сборочного узла.	4
Технологическая	Технологическая	4

	маршрутная карта. Выбор оборудования для сборочного узла.	маршрутная карта. Выбор оборудования для сборочного узла.	
Раздел 3. Автоматизация разработки и реализации управляющих программ для сборки узлов или изделий Тема 1. Автоматизация разработки документации сборочного процесса	Подбор конструктивного исполнения инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР» (по вариантам).	Подбор конструктивного исполнения инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР» (по вариантам).	2
	Описание принципа работы станка с программным управлением при сборке изделия.	Описание принципа работы станка с программным управлением при сборке изделия.	2
	Анализ технологичности сборочного узла. Описание конструкции служебного назначения детали.	Анализ технологичности сборочного узла. Описание конструкции служебного назначения детали.	2
	Выбор и обоснование типа производства. Определение количества изделий в партии и периодичность её запуска.	Выбор и обоснование типа производства. Определение количества изделий в партии и периодичность её запуска.	1
	Выбор вида заготовки и метода ее получения табличным методом (Аверьянов).	Выбор вида заготовки и метода ее получения табличным методом (Аверьянов).	1
	Расчет припусков и напусков.	Расчет припусков и напусков.	2
Тема 2. Основы программирования сборочного оборудования	Написание простой управляющей программы для сборки изделия. Создание управляющей программы для сборки изделия на персональном компьютере. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	Написание простой управляющей программы для сборки изделия. Создание управляющей программы для сборки изделия на персональном компьютере. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	2
	Составление простой управляющей программы для сборки изделия.	Составление простой управляющей программы для сборки изделия.	2
	Выполнение рабочего чертежа заготовки. Полигональная модель	Выполнение рабочего чертежа заготовки. Полигональная модель	2

	детали (STL модель).	детали (STL модель).	
	Обоснования вида станочной оснастки. Выбор инструмента и инструментальной оснастки.	Обоснования вида станочной оснастки. Выбор инструмента и инструментальной оснастки.	2
	Методы и средства контроля детали.	Методы и средства контроля детали.	2
Тема 3. CAE - системы для выполнения расчётов параметров сборки	Основы работы в CAE-системе: интерфейс, панели инструментов, входной язык системы, типы данных, ввод и редактирование формул, настройка параметров вычислений.	Основы работы в CAE-системе: интерфейс, панели инструментов, входной язык системы, типы данных, ввод и редактирование формул, настройка параметров вычислений.	2
	Расчёт параметров сборки изделия (по вариантам) CAE-системе.	Расчёт параметров сборки изделия (по вариантам) CAE-системе.	2
	Проектирование технологического процесса обработки детали.	Проектирование технологического процесса обработки детали.	2
	Нормирование операций изготовления детали и сборочного узла.	Нормирование операций изготовления детали и сборочного узла.	2
	Разработка управляющей программы изготовления детали с применением CAD/CAM.	Разработка управляющей программы изготовления детали с применением CAD/CAM.	2
Раздел 4. Разработка планировок участков сборочных цехов машиностроительных производств с применением САПР Тема 1. Разработка планировок участков механосборочных цехов	Состав и количество сборочного оборудования. Коэффициент загрузки оборудования. Составление планировки оборудования. Режим работы и фонды рабочего времени. Состав персонала и расчёт численности персонала сборочного цеха.	Состав и количество сборочного оборудования. Коэффициент загрузки оборудования. Составление планировки оборудования. Режим работы и фонды рабочего времени. Состав персонала и расчёт численности персонала сборочного цеха.	1
	Расчеты по планировке цехов и обеспечению оборудованием.	Расчеты по планировке цехов и обеспечению оборудованием.	1
	Производственные расчеты; трудоемкость участка; число участников производства; потребное количество	Производственные расчеты; трудоемкость участка; число участников производства; потребное количество	1

	оснастки; размеры производственной и служебно-бытовой площади участка; схема производственного участка.	оснастки; размеры производственной и служебно-бытовой площади участка; схема производственного участка.	
Тема 2. Использование системы автоматизированного проектирования для разработки планировок цехов	Обзор систем автоматизированного проектирования для проектирования сборочных цехов. Основы составления планировок в САПР: приёмы и методы эффективной работы при составлении планировок сборочных цехов. Работа с библиотекой планировочных цехов в CAD-системе.	Обзор систем автоматизированного проектирования для проектирования сборочных цехов. Основы составления планировок в САПР: приёмы и методы эффективной работы при составлении планировок сборочных цехов. Работа с библиотекой планировочных цехов в CAD-системе.	1
	Составление планировки сборочного цеха в CAD-системе.	Составление планировки сборочного цеха в CAD-системе.	1
	Выполнение схем производственного участка с применением CAD систем. Подготовка презентации к защите проекта.	Выполнение схем производственного участка с применением CAD систем. Подготовка презентации к защите проекта.	2

Самостоятельная работа №1

Название работы: Сборка составных валов: с муфтами, коленчатые валы.

Типизация муфт по принципу действия, по конструкции, последовательность сборки. Виды валов, последовательность сборки в зависимости от вида. Сборка шатунно-поршневых групп: виды, требования к точности, порядок сборки..

Цель работы: Систематизация и закрепление теоретических знаний и практических умений обучающихся..

Уровень СРС: воспроизводящая.

Форма контроля: Проверка письменной работы на бумажном носителе..

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Дать ответы на заданные вопросы по теме: "Сборка составных валов" в письменном виде:

1. Как собираются составные валы с муфтами;
2. Как собираются коленчатые валы;
3. Раскрыть типизацию муфт по принципу действия;
4. Раскрыть типизацию муфт по конструкции;
5. Раскрыть типизацию муфт последовательность сборки;
6. Раскрыть виды валов;
7. Раскрыть последовательность сборки в зависимости от вида валов;
8. Порядок сборки шатунно-поршневых групп по видам;
9. Порядок сборки шатунно-поршневых групп по требованиям к точности;
10. Порядок сборки шатунно-поршневых групп по порядку сборки.

Критерии оценки:

оценка «5» - Даны полные исчерпывающие ответы на все 10 вопросов и работа сдана в указанный срок

оценка «4» - Даны ответы на все 9 вопросов но не достаточно полно и работа сдана в указанный срок

оценка «3» - Даны ответы на 7 вопросов не достаточно полно и работа сдана позже указанного срока

Самостоятельная работа №2

Название работы: Обзор систем автоматизированного проектирования для проектирования сборочных цехов. Основы составления планировок в САПР: приёмы и методы эффективной работы при составлении планировок сборочных цехов. Работа с библиотекой планировочных цехов в CAD-системе..

Цель работы: углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений и навыка проектирования цехов и участков сборочного производства с использованием CAD..

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: Проверка чертежа цеха или участка.

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Выполнить проектирование цеха (участка)

На основании заданных производственных данных:

- Размеры производственной и служебно-бытовой площади;
- Станкоёмкость и трудоёмкость сборочного процесса;
- Состав и количества сборочного оборудования;
- Коэффициент загрузки оборудования;
- Режим работы и фонды рабочего времени;
- Состав персонала и его численности для сборочного цеха.

Критерии оценки:

оценка «5» - Планировка выполнена правильно без ошибок и сдана в указанный срок

оценка «4» - Планировка выполнена правильно без ошибок и сдана позже на 2 дня от указанного срока

оценка «3» - Планировка выполнена с незначительными ошибками и сдана позже на 4 дня от указанного срока