



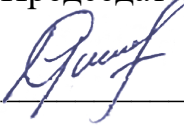
Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

**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, 2024

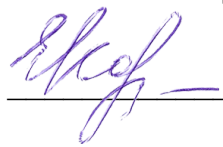
РАССМОТРЕНЫ

Председатель ЦК

 / С.Л. Кусакин /

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

 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	Общие вопросы технологии сборки: основные понятия и определения. Классификация соединений деталей машин при сборке. Сборка разъёмных соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых, неподвижных конических. Расчёт резьбового соединения.	Общие вопросы технологии сборки: основные понятия и определения. Классификация соединений деталей машин при сборке. Сборка разъёмных соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых, неподвижных конических. Расчёт резьбового соединения.	2
	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.	2
	Расчёт болтовых соединений (по вариантам). Расчёт неразъёмных соединений (по вариантам).	Расчёт болтовых соединений (по вариантам). Расчёт неразъёмных соединений (по вариантам).	2
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
	Деформирование деталей в процессе сборки. Качество сборки: подготовка деталей к	Деформирование деталей в процессе сборки. Качество сборки: подготовка деталей к	2

	<p>сборке, точность сборки, методы достижения заданной точности сборки, технический контроль качества сборки, окраска изделий. Погрешности измерений. Выбор и разработка методов и средств оценки точности геометрических показателей узлов и изделий.</p>	<p>сборке, точность сборки, методы достижения заданной точности сборки, технический контроль качества сборки, окраска изделий. Погрешности измерений. Выбор и разработка методов и средств оценки точности геометрических показателей узлов и изделий.</p>	
	Расчет размерных цепей.	Расчет размерных цепей.	2
Тема 3. Выбор оборудования и инструмента для сборочного процесса	<p>Классификация и характеристика сборочного оборудования. Сборочные станки. Сборочные линии.</p>	<p>Классификация и характеристика сборочного оборудования. Сборочные станки. Сборочные линии.</p>	2
	<p>Инструмент и приспособления, применяемые при сборке: ручной и механизированный сборочный инструмент, универсальные и специальные приспособления, применяемые в сборочном процессе.</p>	<p>Инструмент и приспособления, применяемые при сборке: ручной и механизированный сборочный инструмент, универсальные и специальные приспособления, применяемые в сборочном процессе.</p>	2
<p>Раздел 2. Разработка технологического процесса и технологической документации по сборке узлов или изделий Тема 1. Порядок разработки технологического процесса сборки</p>	<p>Структура процесса сборки. Исходная информация для разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса. Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборочного производства. Анализ технологичности конструкции изделия. Анализ базового (типового) технологического</p>	<p>Структура процесса сборки. Исходная информация для разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологического процесса. Изучение и анализ исходной информации. Определение типа производства и организационной формы сборочного производства. Анализ технологичности конструкции изделия. Анализ базового (типового) технологического</p>	2

	<p>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.</p>	<p>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.</p>	
	<p>Определение необходимого перечня операций сборки изделий или узлов. Назначение технологических баз. Выбор сборочного оборудования и средств технологического оснащения для осуществления сборочного процесса. Проверка качества сборки соединения.</p>	<p>Определение необходимого перечня операций сборки изделий или узлов. Назначение технологических баз. Выбор сборочного оборудования и средств технологического оснащения для осуществления сборочного процесса. Проверка качества сборки соединения.</p>	2
	<p>Проведение анализа сборочной единицы (по вариантам) на технологичность.</p>	<p>Проведение анализа сборочной единицы (по вариантам) на технологичность.</p>	2
	<p>Размерный анализ и определение рациональных методов обеспечения точности изделия или узла (по вариантам). Составление схемы общей и узловой сборки изделия (по вариантам).</p>	<p>Размерный анализ и определение рациональных методов обеспечения точности изделия или узла (по вариантам). Составление схемы общей и узловой сборки изделия (по вариантам).</p>	2
	<p>Разработка технологического процесса сборки изделия (по вариантам).</p>	<p>Разработка технологического процесса сборки изделия (по вариантам).</p>	2
Тема 2. Сборка типовых сборочных единиц	<p>Сборка составных валов: с муфтами, коленчатые валы. Типизация муфт по принципу действия, по</p>	<p>Сборка составных валов: с муфтами, коленчатые валы. Типизация муфт по принципу действия, по</p>	2

	конструкции, последовательность сборки. Виды валов, последовательность сборки в зависимости от вида. Сборка шатунно-поршневых групп: виды, требования к точности, порядок сборки.	конструкции, последовательность сборки. Виды валов, последовательность сборки в зависимости от вида. Сборка шатунно-поршневых групп: виды, требования к точности, порядок сборки.	
	Сборка зубчатых, червячных, цепных и ремённых передач. Виды передач, степени точности, методы обработки и порядок сборки. Балансировка деталей и узлов.	Сборка зубчатых, червячных, цепных и ремённых передач. Виды передач, степени точности, методы обработки и порядок сборки. Балансировка деталей и узлов.	2
	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
	Определение состава и последовательности выполнения операций сборки цилиндрической/конической зубчатой передачи (по вариантам).	Определение состава и последовательности выполнения операций сборки цилиндрической/конической зубчатой передачи (по вариантам).	2
	Выполнение чертежей деталей (деталировки). Выполнение спецификаций к сборочному чертежу.	Выполнение чертежей деталей (деталировки). Выполнение спецификаций к сборочному чертежу.	2
	Расчет сборочной размерной цепи.	Расчет сборочной размерной цепи.	2
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	Стандарты технологических процессов сборки узлов и изделий: ЕСТД (Единая система технологической документации) и ЕСТПП (Единая система технологической	2

<p>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. 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</p>	<p>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. 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</p>	
<p>Правила оформления карты маршрутной технологии, операционные карты, комплектовочные карты, карты оснастки сборки и ведомости сборки узлов</p>	<p>Правила оформления карты маршрутной технологии, операционные карты, комплектовочные карты, карты оснастки сборки и ведомости сборки узлов</p>	2

	или изделий. Технологическая документация в условиях единичного (мелкосерийного) производства: технологические схемы сборки, карты маршрутной технологии и сборочный чертеж. Технологическая документация в условиях массового (крупносерийного) производства: сборочный чертёж, технологические карты, комплектовочные карты и карты оснастки. Обзор типовых технологических схем сборки изделий и узлов в машиностроении.	или изделий. Технологическая документация в условиях единичного (мелкосерийного) производства: технологические схемы сборки, карты маршрутной технологии и сборочный чертеж. Технологическая документация в условиях массового (крупносерийного) производства: сборочный чертёж, технологические карты, комплектовочные карты и карты оснастки. Обзор типовых технологических схем сборки изделий и узлов в машиностроении.	
	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.	2
	Составление и оформление технологической схемы сборочного процесса узла (по вариантам). Составление и оформление технологической карты сборочного процесса изделия (по вариантам).	Составление и оформление технологической схемы сборочного процесса узла (по вариантам). Составление и оформление технологической карты сборочного процесса изделия (по вариантам).	2
	Методы и средства контроля сборочного узла.	Методы и средства контроля сборочного узла.	2
	Выбор оборудования для сборочного узла.	Выбор оборудования для сборочного узла.	2
Раздел 3.	САПР при выборе	САПР при выборе	1

<p>Автоматизация разработки и реализации управляющих программ для сборки узлов или изделий Тема 1. Автоматизация разработки документации сборочного процесса</p>	<p>сборочного инструмента и технологических приспособлений: виды, назначение, применение, роль. Подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений для сборки. Подбор оборудования с применением САПР. Автоматизация сборки. Виды автоматизированного сборочного оборудования, применяемые на сборочных участках машиностроительных производств. Автоматизированные линии сборки.</p>	<p>сборочного инструмента и технологических приспособлений: виды, назначение, применение, роль. Подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений для сборки. Подбор оборудования с применением САПР. Автоматизация сборки. Виды автоматизированного сборочного оборудования, применяемые на сборочных участках машиностроительных производств. Автоматизированные линии сборки.</p>	
	<p>Особенности устройства и конструкции сборочного оборудования с программным управлением. Оценка подготовленности конструкции изделия к автоматизированной сборке. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в сборочном машиностроительном производстве: особенности, место САПР в машиностроительном производстве. Виды САПР, применяемые в сборочном технологическом процессе. CAD системы.</p>	<p>Особенности устройства и конструкции сборочного оборудования с программным управлением. Оценка подготовленности конструкции изделия к автоматизированной сборке. Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в сборочном машиностроительном производстве: особенности, место САПР в машиностроительном производстве. Виды САПР, применяемые в сборочном технологическом процессе. CAD системы.</p>	1
	<p>Подбор конструктивного исполнения инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР» (по вариантам).</p>	<p>Подбор конструктивного исполнения инструмента для сборки узлов или изделий с применением САПР» (по вариантам).</p>	2

	Описание принципа работы станка с программным управлением при сборке изделия.	Описание принципа работы станка с программным управлением при сборке изделия.	2
	Представление материала детали и его свойства. Разработка технологического маршрута изготовления детали.	Представление материала детали и его свойства. Разработка технологического маршрута изготовления детали.	2
	Выбор вида заготовки и метода ее получения табличным методом (Аверьянов).	Выбор вида заготовки и метода ее получения табличным методом (Аверьянов).	2
Тема 2. Основы программирования сборочного оборудования	Основы программирования сборочного оборудования. Этапы подготовки управляющей программы: анализ сборочного чертежа детали, выбор станка и инструмента, приспособлений, технологических и размерных баз.	Основы программирования сборочного оборудования. Этапы подготовки управляющей программы: анализ сборочного чертежа детали, выбор станка и инструмента, приспособлений, технологических и размерных баз.	1
	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.	1
	Составление простой управляющей программы для сборки изделия.	Составление простой управляющей программы для сборки изделия.	2
	Выполнение рабочего чертежа заготовки. Полигональная модель детали (STL модель).	Выполнение рабочего чертежа заготовки. Полигональная модель детали (STL модель).	2
Тема 3. САЕ - системы для выполнения расчётов	Обзор систем САПР для выполнения расчётов	Обзор систем САПР для выполнения расчётов	1

параметров сборки	параметров сборки: САЕ-системы. Этапы выполнения расчёта технологических параметров сборочного процесса.	параметров сборки: САЕ-системы. Этапы выполнения расчёта технологических параметров сборочного процесса.	
	Основы работы в САЕ-системе: интерфейс, панели инструментов, входной язык системы, типы данных, ввод и редактирование формул, настройка параметров вычислений.	Основы работы в САЕ-системе: интерфейс, панели инструментов, входной язык системы, типы данных, ввод и редактирование формул, настройка параметров вычислений.	1
	Расчёт параметров сборки изделия (по вариантам) САЕ-системе.	Расчёт параметров сборки изделия (по вариантам) САЕ-системе.	2
Раздел 4. Разработка планировок участков сборочных цехов машиностроительных производств с применением САПР Тема 1. Разработка планировок участков механосборочных цехов	Нормативная документация для разработки планировок сборочных цехов: правила и нормы СНиП СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80* (с Изменением №1), ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие и сборочные цехи. Технологические расчёты сборочных цехов мелкосерийного и крупносерийного сборочного производства. Компоновка и планировка производственной площади. Станкоёмкость и трудоёмкость сборочного процесса. Определение состава и количества сборочного оборудования	Нормативная документация для разработки планировок сборочных цехов: правила и нормы СНиП СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80* (с Изменением №1), ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие и сборочные цехи. Технологические расчёты сборочных цехов мелкосерийного и крупносерийного сборочного производства. Компоновка и планировка производственной площади. Станкоёмкость и трудоёмкость сборочного процесса. Определение состава и количества сборочного оборудования	1

	машиностроительного цеха.	машиностроительного 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.	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.	2
	Расчеты численности персонала.	Расчеты численности персонала.	2
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 САД-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 САД-системе.	2
	Составление планировки сборочного цеха в САД-системе.	Составление планировки сборочного цеха в САД-системе.	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 САД-системе..

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

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