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	Расчёт болтовых соединений (по вариантам). Расчёт неразъёмных соединений (по вариантам).	Расчёт болтовых соединений (по вариантам). Расчёт неразъёмных соединений (по вариантам).	4
Тема 2. Обеспечение точности сборки	Деформирование деталей в процессе сборки. Качество сборки: подготовка деталей к 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.	Деформирование деталей в процессе сборки. Качество сборки: подготовка деталей к 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.	2
	Расчет размерных цепей.	Расчет размерных цепей.	2
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.	4
Раздел 2. Разработка технологического процесса и технологической документации по сборке узлов или изделий Тема 1. Порядок разработки технологического процесса сборки	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	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	4

	(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.	(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.	
	Размерный анализ и определение рациональных методов обеспечения точности изделия или узла (по вариантам). Составление схемы общей и узловой сборки изделия (по вариантам).	Размерный анализ и определение рациональных методов обеспечения точности изделия или узла (по вариантам). Составление схемы общей и узловой сборки изделия (по вариантам).	2
	Разработка технологического процесса сборки изделия (по вариантам).	Разработка технологического процесса сборки изделия (по вариантам).	2
Тема 2. Сборка типовых сборочных единиц	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 цилиндрической/к	Определение состава и последовательности выполнения операций сборки цилиндрической/к	2

	онической зубчатой передачи (по вариантам).	онической зубчатой передачи (по вариантам).	
	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
	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 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	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. 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	2

	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	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.	2
	Разработка технологической схемы сборки. Методы и средства контроли сборочного узла.	Разработка технологической схемы сборки. Методы и средства контроли сборочного узла.	4
	Методы и средства контроли сборочного узла.	Методы и средства контроли сборочного узла.	4
Раздел 3. Автоматизация разработки и реализации управляющих программ для сборки узлов или изделий Тема 1. Автоматизация разработки документации сборочного процесса	САПР при выборе 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	САПР при выборе 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	4

	оборудования, применяемые на сборочных участках машиностроительных производств. Автоматизированные линии сборки.	оборудования, применяемые на сборочных участках машиностроительных производств. Автоматизированные линии сборки.	
	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.	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.	4
	Описание принципа работы станка с программным управлением при сборке изделия.	Описание принципа работы станка с программным управлением при сборке изделия.	4
	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.	4
	Выбор вида заготовки и метода ее получения табличным методом (Аверьянов).	Выбор вида заготовки и метода ее получения табличным методом (Аверьянов).	4
Тема 2. Основы программирования сборочного оборудования	Основы программирования сборочного оборудования. Этапы подготовки управляющей программы: анализ	Основы программирования сборочного оборудования. Этапы подготовки управляющей программы: анализ	4

	сборочного чертежа детали, выбор станка и инструмента, приспособлений, технологических и размерных баз.	сборочного чертежа детали, выбор станка и инструмента, приспособлений, технологических и размерных баз.	
	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.	4
	Составление простой управляющей программы для сборки изделия.	Составление простой управляющей программы для сборки изделия.	2
	Анализ технологичности детали. Выбор оборудования.	Анализ технологичности детали. Выбор оборудования.	2
	Обоснования вида станочной оснастки. Выбор инструмента и инструментальной оснастки.	Обоснования вида станочной оснастки. Выбор инструмента и инструментальной оснастки.	2
	Схема нагрузки на заготовку при обработке. Расчет режима резания инструмента на универсальное оборудование.	Схема нагрузки на заготовку при обработке. Расчет режима резания инструмента на универсальное оборудование.	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	Проектирование технологического	4

	процесса обработки детали.	процесса обработки детали.	
	Разработка управляющей программы изготовления детали с применением CAD/CAM.	Разработка управляющей программы изготовления детали с применением CAD/CAM.	4
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 18.13330.2011Генеральные 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. 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 машиностроительного цеха.	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. 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 машиностроительного цеха.	2
	Состав и количество сборочного оборудования. Коэффициент загрузки оборудования. Составление планировки оборудования. Режим работы и фонды рабочего времени. Состав	Состав и количество сборочного оборудования. Коэффициент загрузки оборудования. Составление планировки оборудования. Режим работы и фонды рабочего времени. Состав	2

	персонала и расчёт численности персонала сборочного цеха.	персонала и расчёт численности персонала сборочного цеха.	
	Расчеты по планировке цехов и обеспечению оборудованием.	Расчеты по планировке цехов и обеспечению оборудованием.	2
	Производственные расчеты; трудоемкость участка; число участников производства; потребное количество оснастки; размеры производственной и служебно-бытовой площади участка; схема производственного участка.	Производственные расчеты; трудоемкость участка; число участников производства; потребное количество оснастки; размеры производственной и служебно-бытовой площади участка; схема производственного участка.	4
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.	4

Самостоятельная работа №1

Название работы: .
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 собирются составные валы с муфтами;
2. Как собирются 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 требования к точности;
10. Порядок сборки шатунно-поршневых групп по порядоку 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 использование 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;
- Состава и количества сборочного оборудования;
- Коэффициент загрузки оборудования;
- Режим работы и фонды рабочего времени;
- Состава 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 ошибами и сдана позже на 4 дня от указанного срока