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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«30» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09 Основы технологического программирования

специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

Иркутск, 2025

Рассмотрена
цикловой комиссией
С протокол №9 от 15.04.2024 г.

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов; учебного плана специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов; на основе рекомендаций работодателя (протокол заседания ВЦК № 1 от 19.02.2024г. заседания Круглого стола «Обсуждение содержательной части ООП СПО специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов в рамках реализации ФП «Профессионалитет» с работодателями филиала ПАО «Яковлев» Иркутский авиационный завод).

№	Разработчик ФИО
1	Кусакин Святослав Львович

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.09 ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

1.1. Область применения рабочей программы (РП)

РП является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	основные понятия и определения: "числовое программное управление (ЧПУ)", СЧПУ, УЧПУ, "дискретность", "интерполяция", "постпроцессор", "верификация", "программоноситель"
	1.2	применение систем координат в системах ЧПУ
	1.3	основные понятия и определения: "управляющая программа", "кадр УП", "слово УП", "адрес УП", "формат кадра", "подпрограмма", "цикл", "строка безопасности"
	1.4	основные понятия и определения: "траектория", "координата", "опорная точка", "геометрический участок", "эквидистанта", "центр инструмента", "расчетно-технологическая карта"
	1.5	методику выбора вращающегося режущего инструмента для обработки на ЧПУ
	1.6	алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для вращающегося инструмента
	1.7	назначение карты наладки инструмента; вылет инструмента
	1.8	методику проектирования карты наладки инструмента сверлильно-фрезерной группы
	1.9	алгоритм загрузки параметров инструментов в систему верификации УП

	1.10	алгоритм проектирования РТК
	1.11	правила фрезерной обработки на оборудовании с ЧПУ
	1.12	правила оформления эскизов и операционной карты на операцию "Программная"
	1.13	интерфейс УЧПУ; режимы работы УЧПУ
	1.14	G - кодирование; программирования линейной и круговой интерполяции
	1.15	интерфейс настройки имитационного программного обеспечение УЧПУ; алгоритм настройки верификации обработки детали
Уметь	2.1	анализировать заявку на написания УП для выяснения: оборудования, системы ЧПУ, размеров заготовки, конструктивных элементов необходимых для обработки, обработанных ранее, сроков выполнения
	2.2	анализировать конструкторскую документацию для определения параметров необходимых для написания УП: материал, габариты, допуски, допуски отклонения от формы, шероховатость, размерность конструктивных элементов, ограничивающих выбор инструмента, базовые поверхности
	2.3	анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции сверлильно-фрезерной группы
	2.4	определять вылет фрезерного инструмента исходя из его параметров
	2.5	анализировать схемы базирования заготовок деталей средней сложности
	2.6	заполнять ТП для программных операций
	2.7	кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для сверлильно-фрезерной группы
	2.8	настраивать параметры режущего инструмента и технологической оснастки для верификации
	2.9	контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок

1.4. Формируемые компетенции:

ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:
Общий объем дисциплины 72 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов
Общий объем дисциплины	**72**
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:	**70**
теоретическое обучение	30
лабораторные занятия	0
практические занятия	40
Промежуточная аттестация в форме "Зачет" (семестр 5)	0
Самостоятельная работа студентов	**2**

2.2.Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов	Наименование темы теоретического обучения, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы, консультаций, курсового проекта (работы)	Объём часов	Формируемые результаты: знать, уметь, личностные результаты реализации программы воспитания	Формируемые компетенции	Текущий контроль
1	2	3	4	5	6
Раздел 1	**Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин**	**72**			
Тема 1.1	**Базовые понятия и определения программирования автоматизированного оборудования**	**8**			
Занятие 1.1.1 теория	Базовые понятия и определения программирования автоматизированного оборудования.	2	1.1	ОК.9	
Занятие 1.1.2 теория	Системы координат при расчете программ.	1	1.2	ОК.9	
Занятие 1.1.3 теория	Управляющая программа и её элементы.	1	1.3	ОК.9	
Занятие 1.1.4 теория	Траектория и ее элементы.	2	1.4	ОК.9	
Занятие 1.1.5 практическое занятие	Основные понятия и определения.	1	1.1, 1.2, 1.3, 1.4	ОК.9	1.1, 1.2, 1.3, 1.4
Занятие 1.1.6 теория	Основные понятия и определения.	1	1.1, 1.2, 1.3, 1.4	ОК.9	

Тема 1.2	**Оформление сопроводительной и технологической документации, выбор режущего инструмента и инструментальной оснастки**	**34**			
Занятие 1.2.1 практическое занятие	Ознакомление с заданием на проектирование УП, технологической документацией, заявкой на проектирования УП. Ознакомление с конструкторской документацией.	2	2.1, 2.2	ОК.2, ОК.9	
Занятие 1.2.2 теория	Правила выбора инструмента. Выбор инструмента по справочникам.	2	1.5	ОК.4	
Занятие 1.2.3 теория	Выбор инструмента для обработки детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.	2	1.6	ОК.3	
Занятие 1.2.4 практическое занятие	ПР1: Выбор инструмента для обработки детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.	2	2.3	ОК.4	
Занятие 1.2.5 практическое занятие	Выбор инструмента для обработки детали.	1	2.3	ОК.4	1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3
Занятие 1.2.6 теория	Выбор инструмента для обработки детали.	1	1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9	
Занятие 1.2.7 теория	Понятие наладки инструмента. Карта наладки.	1	1.7	ОК.4	
Занятие 1.2.8 теория	Порядок проектирования карты наладки инструмента.	1	1.8	ОК.4	
Занятие 1.2.9 практическое занятие	ПР2: Проектирование карты наладки инструмента.	2	2.4	ОК.4	
Занятие 1.2.10 теория	Загрузка параметров инструментов для программ верификации УП.	2	1.9	ОК.3	

Занятие 1.2.11 практическое занятие	ПР3: Загрузка параметров инструментов в программу верификации УП.	2	2.8	ОК.3	
Занятие 1.2.12 практическое занятие	Карта наладки и загрузка инструмента для верификации.	1	1.7, 1.8, 1.9, 2.4	ОК.3, ОК.4	1.7, 1.8, 1.9, 2.4
Занятие 1.2.13 теория	Карта наладки и загрузка инструмента для верификации.	1	1.7, 1.8, 1.9, 2.4	ОК.3, ОК.4	
Занятие 1.2.14 теория	Правила оформления расчетно-технологической карты (РТК).	2	1.10	ОК.3	
Занятие 1.2.15 теория	Технологические особенности фрезерной обработки на оборудовании с ЧПУ.	2	1.11	ОК.9	
Занятие 1.2.16 практическое занятие	Выбор базирования и закрепления заготовки для деталей, обрабатываемых на оборудовании с ЧПУ.	2	2.5	ОК.3	
Занятие 1.2.17 теория	Оформление карты эскизов и ТП операции "Программная" на базе РТК с применением САПР.	2	1.12	ОК.9	
Занятие 1.2.18 теория	Оформление операционной карты ТП операции "Программная" с применением САПР.	2	1.12	ОК.9	
Занятие 1.2.19 практическое занятие	ПР4: Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.	2	2.6	ОК.9	
Занятие 1.2.20 практическое занятие	Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.	1	2.6	ОК.9	1.10, 1.11, 1.12, 2.5, 2.6
Занятие 1.2.21 теория	Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.	1	1.10, 1.11, 1.9, 2.5, 2.6	ОК.3, ОК.9	
Тема 1.3	**Базовые принципы программирования сверлильно-фрезерной обработки**	**30**			

Занятие 1.3.1 теория	Интерфейс УЧПУ. Меню загрузки инструмента.	2	1.13	ОК.2	
Занятие 1.3.2 практическое занятие	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки торцевых поверхностей.	2	1.14, 2.7	ОК.2	
Занятие 1.3.3 практическое занятие	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки торцевых поверхностей.	2	2.7	ОК.2	
Занятие 1.3.4 практическое занятие	Настройка параметров заготовки и инструмента для верификационного контроля УП сверлильно-фрезерной обработки.	2	1.15, 2.9	ОК.2	
Занятие 1.3.5 практическое занятие	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки уклонов и наклонных поверхностей.	2	2.7	ОК.2	
Занятие 1.3.6 Самостоятельная работа	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки уклонов и наклонных поверхностей.	2	2.7	ОК.2	
Занятие 1.3.7 практическое занятие	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки скруглений на вертикальных ребрах.	2	2.7	ОК.2	
Занятие 1.3.8 практическое занятие	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования контурной обработки.	2	2.7	ОК.2	
Занятие 1.3.9 практическое занятие	G, M - кодирование и Cycle обработки.	1	2.7	ОК.2	1.13, 1.14, 1.15
Занятие 1.3.10 практическое занятие	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования контурной обработки.	1	1.10, 1.11	ОК.3, ОК.9	

Занятие 1.3.11 практическое занятие	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки циклом бобышек (цапф).	2	2.7	ОК.2	
Занятие 1.3.12 практическое занятие	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки карманов с помощью циклов (прямоугольных, круглых).	2	2.7	ОК.2	
Занятие 1.3.13 теория	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки карманов с помощью циклов (прямоугольных, круглых).	2	2.7	ОК.2	
Занятие 1.3.14 практическое занятие	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки сверлением, растачивание, резьбонарезание.	2	2.7	ОК.2	
Занятие 1.3.15 практическое занятие	Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки сверлением, растачиванием, резьбонарезанием.	2	2.7	ОК.2	
Занятие 1.3.16 практическое занятие	Кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП.	1	2.7, 2.9	ОК.2	2.7, 2.8, 2.9
Занятие 1.3.17 практическое занятие	Зачётное занятие.	1	2.7, 2.9	ОК.2	
	ВСЕГО:	72			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета: Лаборатория учебно-лабораторного комплекса «CAD/CAM – технологии для моделирования узлов и деталей».

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)

Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования
1.1.5 Основные понятия и определения.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Google Chrome, Интерактивная доска, Yandex Browser
1.2.1 Ознакомление с заданием на проектирование УП, технологической документацией, заявкой на проектирования УП. Ознакомление с конструкторской документацией.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.2.4 ПР1: Выбор инструмента для обработки детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Yandex Browser
1.2.5 Выбор инструмента для обработки детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Yandex Browser
1.2.9 ПР2: Проектирование карты наладки инструмента.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser

1.2.11 ПР3: Загрузка параметров инструментов в программу верификации УП.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска
1.2.12 Карта наладки и загрузка инструмента для верификации.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser
1.2.16 Выбор базирования и закрепления заготовки для деталей, обрабатываемых на оборудовании с ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser
1.2.19 ПР4: Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser
1.2.20 Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser

1.3.2 Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки торцевых поверхностей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.3.3 Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки торцевых поверхностей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.3.4 Настройка параметров заготовки и инструмента для верификационного контроля УП сверлильно-фрезерной обработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.3.5 Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки уклонов и наклонных поверхностей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.3.7 Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки скруглений на вертикальных ребрах.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"

1.3.8 Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования контурной обработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.3.9 G, M - кодирование и Cycle обработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.3.10 Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования контурной обработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.3.11 Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки циклом бобышек (цапф).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.3.12 Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки карманов с помощью циклов (прямоугольных, круглых).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"

1.3.14 Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки сверлением, растачивание, резьбонарезание.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.3.15 Пошаговый разбор примера построения РТК и поэтапного написания управляющей программы обработки детали. Методы программирования обработки сверлением, растачиванием, резьбонарезанием.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.3.16 Кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.3.17 Зачётное занятие.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, EMCO - 3DView for WinNC-Controls, EMCO - WinNC Sinumerik 810D/840D, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по дисциплине ОП.09 Основы технологического программирования. Фонды оценочных средств содержат контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации.

4.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
Текущий контроль № 1 (45 минут). **Методы и формы:** Тестирование (Опрос) **Вид контроля:** Компьютерное тестирование	
1.1 основные понятия и определения: "числовое программное управление (ЧПУ)", СЧПУ, УЧПУ, "дискретность", "интерполяция", "постпроцессор", "верификация", "программоноситель"	1.1.1
1.2 применение систем координат в системах ЧПУ	1.1.2
1.3 основные понятия и определения: "управляющая программа", "кадр УП", "слово УП", "адрес УП", "формат кадра", "подпрограмма", "цикл", "строка безопасности"	1.1.3
1.4 основные понятия и определения: "траектория", "координата", "опорная точка", "геометрический участок", "эквидистанта", "центр инструмента", "расчетно-технологическая карта"	1.1.4
Текущий контроль № 2 (45 минут). **Методы и формы:** Письменный опрос (Опрос) **Вид контроля:** Самостоятельная работа	
1.5 методику выбора вращающегося режущего инструмента для обработки на ЧПУ	1.2.2

1.6 алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для вращающегося инструмента	1.2.3
2.1 анализировать заявку на написания УП для выяснения: оборудования, системы ЧПУ, размеров заготовки, конструктивных элементов необходимых для обработки, обработанных ранее, сроков выполнения	1.2.1
2.2 анализировать конструкторскую документацию для определения параметров необходимых для написания УП: материал, габариты, допуски, допуски отклонения от формы, шероховатость, размерность конструктивных элементов, ограничивающих выбор инструмента, базовые поверхности	1.2.1
2.3 анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции сверлильно-фрезерной группы	1.2.4
Текущий контроль № 3 (35 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ	
1.7 назначение карты наладки инструмента; вылет инструмента	1.2.7
1.8 методику проектирования карты наладки инструмента сверлильно-фрезерной группы	1.2.8
1.9 алгоритм загрузки параметров инструментов в систему верификации УП	1.2.10
2.4 определять вылет фрезерного инструмента исходя из его параметров	1.2.9
Текущий контроль № 4 (45 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Сравнение с аналогом) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ	

1.10 алгоритм проектирования РТК	1.2.14
1.11 правила фрезерной обработки на оборудовании с ЧПУ	1.2.15
1.12 правила оформления эскизов и операционной карты на операцию "Программная"	1.2.17, 1.2.18
2.5 анализировать схемы базирования заготовок деталей средней сложности	1.2.16
2.6 заполнять ТП для программных операций	1.2.19
Текущий контроль № 5 (30 минут). **Методы и формы:** Тестирование (Опрос) **Вид контроля:** Компьютерное тестирование	
1.13 интерфейс УЧПУ; режимы работы УЧПУ	1.3.1
1.14 G - кодирование; программирования линейной и круговой интерполяции	1.3.2
1.15 интерфейс настройки имитационного программного обеспечение УЧПУ; алгоритм настройки верификации обработки детали	1.3.4
Текущий контроль № 6 (45 минут). **Методы и формы:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ	
2.7 кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для сверлильно-фрезерной группы	1.3.2, 1.3.3, 1.3.5, 1.3.6, 1.3.7, 1.3.8, 1.3.9, 1.3.11, 1.3.12, 1.3.13, 1.3.14, 1.3.15
2.9 контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок	1.3.4
2.8 настраивать параметры режущего инструмента и технологической оснастки для верификации	1.2.11

4.2. Промежуточная аттестация

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
5	Зачет

Зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6

Методы и формы: Индивидуальные задания (Сравнение с аналогом)
Описательная часть: По выбору выполнить 2 теоретических задания и 1 практическое задание

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
1.1 основные понятия и определения: "числовое программное управление (ЧПУ)", СЧПУ, УЧПУ, "дискретность", "интерполяция", "постпроцессор", "верификация", "программоноситель"	1.1.1, 1.1.5, 1.1.6
2.2 анализировать конструкторскую документацию для определения параметров необходимых для написания УП: материал, габариты, допуски, допуски отклонения от формы, шероховатость, размерность конструктивных элементов, ограничивающих выбор инструмента, базовые поверхности	1.2.1, 1.2.6
1.15 интерфейс настройки имитационного программного обеспечение УЧПУ; алгоритм настройки верификации обработки детали	1.3.4
1.13 интерфейс УЧПУ; режимы работы УЧПУ	1.3.1

2.6 заполнять ТП для программных операций	1.2.19, 1.2.20, 1.2.21
1.12 правила оформления эскизов и операционной карты на операцию "Программная"	1.2.17, 1.2.18
1.5 методику выбора вращающегося режущего инструмента для обработки на ЧПУ	1.2.2, 1.2.6
2.3 анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции сверлильно-фрезерной группы	1.2.4, 1.2.5, 1.2.6
1.9 алгоритм загрузки параметров инструментов в систему верификации УП	1.2.10, 1.2.12, 1.2.13, 1.2.21
2.9 контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок	1.3.4, 1.3.16, 1.3.17
1.2 применение систем координат в системах ЧПУ	1.1.2, 1.1.5, 1.1.6
1.14 G - кодирование; программирования линейной и круговой интерполяции	1.3.2
1.3 основные понятия и определения: "управляющая программа", "кадр УП", "слово УП", "адрес УП", "формат кадра", "подпрограмма", "цикл", "строка безопасности"	1.1.3, 1.1.5, 1.1.6
1.10 алгоритм проектирования РТК	1.2.14, 1.2.21, 1.3.10
2.1 анализировать заявку на написания УП для выяснения: оборудования, системы ЧПУ, размеров заготовки, конструктивных элементов необходимых для обработки, обработанных ранее, сроков выполнения	1.2.1, 1.2.6

1.4 основные понятия и определения: "траектория", "координата", "опорная точка", "геометрический участок", "эквидистанта", "центр инструмента", "расчетно-технологическая карта"	1.1.4, 1.1.5, 1.1.6
1.11 правила фрезерной обработки на оборудовании с ЧПУ	1.2.15, 1.2.21, 1.3.10
2.4 определять вылет фрезерного инструмента исходя из его параметров	1.2.9, 1.2.12, 1.2.13
1.6 алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для вращающегося инструмента	1.2.3, 1.2.6
1.8 методику проектирования карты наладки инструмента сверлильно-фрезерной группы	1.2.8, 1.2.12, 1.2.13
2.5 анализировать схемы базирования заготовок деталей средней сложности	1.2.16, 1.2.21
1.7 назначение карты наладки инструмента; вылет инструмента	1.2.7, 1.2.12, 1.2.13
2.7 кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для сверлильно-фрезерной группы	1.3.2, 1.3.3, 1.3.5, 1.3.6, 1.3.7, 1.3.8, 1.3.9, 1.3.11, 1.3.12, 1.3.13, 1.3.14, 1.3.15, 1.3.16, 1.3.17
2.8 настраивать параметры режущего инструмента и технологической оснастки для верификации	1.2.11

4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения дисциплины

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».