

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Проректор по УР и ИО
Дата подписания: 22.09.2023 22:25:59
Уникальный программный ключ:
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1e2f



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор АТК
_____ А.И. Азарова

Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин

рабочая программа предмета

Закреплена за **Авиационно-технологический колледж**
Учебный план 15.02.16-2023-1-ТМ11з.plx
Технология машиностроения
Квалификация **Техник-технолог**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **0 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 214
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работа 184
часов на контроль 6

Формы контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1		2		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	15		17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4	8	8
Практические	8	8	8	8	16	16
Итого ауд.	12	12	12	12	24	24
Сам. работа	82	82	102	102	184	184
Часы на контроль			6	6	6	6
Итого	94	94	120	120	214	214

Документ подписан простой электронной подписью
ФИО: Месхи Бесик Чохоевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.08.2021 15:29:52
Уникальный программный ключ:
a709f3afe0a33d7245d2706536f87666376d2dd0

Программу составил(и):

преподаватель, В.А. Пономарева _____

Рецензент(ы):

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин

разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ (приказ Минобрнауки России от 14.06.2022 г. № 444)

составлена на основании учебного плана:

Технология машиностроения

утвержденного Учёным советом университета от 21.03.2023 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании ЦК

Авиационно-технологический колледж

Протокол от 15.03.2023 г. № 7

Срок действия программы: 20232025 уч.г.

личная подпись

инициалы, фамилия

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	
1.1	В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:
1.2	ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
1.3	ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
1.4	ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
1.5	ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.
1.6	ВД 2 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве
1.7	ПК 2.1 Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования
1.8	ПК 2.2 Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования
1.9	ПК 2.3 Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании

2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	МДК.02.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Безопасность жизнедеятельности
2.1.2	Инженерная графика
2.1.3	Иностранный язык в профессиональной деятельности
2.1.4	Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин
2.1.5	Производственная практика "Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве"
2.1.6	Процессы формообразования и инструменты
2.1.7	Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве
2.1.8	Разработка технологических процессов изготовления деталей машин
2.1.9	Реализация технологического процесса изготовления деталей и контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации
2.1.10	Техническая механика
2.1.11	Физическая культура
2.1.12	Экзамен по модулю "Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве"
2.1.13	Допуски и технические измерения
2.1.14	История России
2.1.15	Математика в профессиональной деятельности
2.1.16	Общие основы программирования
2.1.17	Основы бережливого производства
2.1.18	Охрана труда
2.1.19	Учебная практика "Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве"
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве
2.2.2	Планирование, организация и контроль деятельности подчиненного персонала
2.2.3	Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве
2.2.4	Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования
2.2.5	Система автоматизированного проектирования технологических процессов механосборочного производства
2.2.6	Технология машиностроения

2.2.7	Допуски и технические измерения
2.2.8	Инженерная графика
2.2.9	Иностранный язык в профессиональной деятельности
2.2.10	История России
2.2.11	Математика в профессиональной деятельности
2.2.12	Общие основы программирования
2.2.13	Основы бережливого производства
2.2.14	Охрана труда
2.2.15	Процессы формообразования и инструменты
2.2.16	Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве
2.2.17	Учебная практика "Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве"
2.2.18	Физическая культура
2.2.19	Безопасность жизнедеятельности
2.2.20	Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин
2.2.21	Производственная практика "Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве"
2.2.22	Разработка технологических процессов изготовления деталей машин
2.2.23	Реализация технологического процесса изготовления деталей и контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации
2.2.24	Техническая механика
2.2.25	Экзамен по модулю "Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве"
2.2.26	Учебная практика "Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве"
2.2.27	Учебная практика "Разработка технологических процессов изготовления деталей машин"
2.2.28	Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
2.2.29	Основы финансовой грамотности
2.2.30	Производственная практика "Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве"
2.2.31	Производственная практика "Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве"
2.2.32	Производственная практика "Разработка технологических процессов изготовления деталей машин"
2.2.33	Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве
2.2.34	Технология металлообработки на металлорежущих станках с программным управлением
2.2.35	Учебная практика "Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве"
2.2.36	Экзамен по модулю "Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве"
2.2.37	Экзамен по модулю "Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве"
2.2.38	Экзамен по модулю "Разработка технологических процессов изготовления деталей машин"
2.2.39	Квалификационный экзамен "Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих"
2.2.40	Контроль, наладка, подналадка и техническое обслуживание оборудования машиностроительного производства
2.2.41	Контроль, наладка, подналадка и техническое обслуживание сборочного оборудования
2.2.42	Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства
2.2.43	Программное управление металлообрабатывающими лазерными комплексами
2.2.44	Производственная практика "Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих"
2.2.45	Учебная практика "Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих"
2.2.46	Учебная практика "Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства"
2.2.47	Демонстрационный экзамен
2.2.48	Защита дипломного проекта

2.2.49	Компьютерная графика
2.2.50	Материаловедение
2.2.51	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.52	Производственная (преддипломная) практика
2.2.53	Производственная практика "Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства"
2.2.54	Технологическая оснастка и технологическое оборудование
2.2.55	Экзамен по модулю "Организация контроля, наладки и технического обслуживания оборудования машиностроительного производства"
2.2.56	Учебная практика "Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве"
2.2.57	Оформление технологической документации по процессам изготовления деталей машин

3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА - ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТУ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ПК 2.1.: Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования.

ПК 2.2.: Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.

ПК 2.3.: Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	3.2.1.01 порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и
3.1.2	правила чтения программ
3.1.3	3.2.2.01 виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них,
3.1.4	3.2.2.02 применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок,
3.1.5	3.2.2.03 порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах
3.1.6	3.2.3.01 методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением,
3.1.7	3.2.3.02 основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке,
3.1.8	3.2.3.03 мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования,
3.1.9	3.2.3.04 конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции,
3.1.10	3.2.3.05 универсальных и специальных приспособлений, инструментов;
3.2	Уметь:
3.2.1	У.2.1.01 использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ,
3.2.2	У.2.1.02 заполнять формы сопроводительной документации
3.2.3	У.2.1.03 рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали
3.2.4	У.2.2.01 выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем,
3.2.5	У.2.2.02 разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок,
3.2.6	У.2.2.03 переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением,
3.2.7	У.2.2.04 переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве
3.2.8	У.2.3.01 осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением
3.2.9	У.2.3.02 производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением,
3.2.10	У.2.3.03 корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением,
3.2.11	У.2.3.04 выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп,
3.2.12	У.2.3.05 проводить контроль
3.2.13	У.2.3.06 качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин,

3.2.14	У.2.3.07 анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования,
3.2.15	У.2.3.08 вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования,
3.2.16	У.2.3.09 контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства;

4 . ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Актив и Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ						
1.1	Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов. /Ср/	1	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
1.2	Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др. /Ср/	1	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
1.3	Сравнительный анализ технических характеристик различных станков /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
1.4	Загрузка инструмента в станок с ЧПУ /Пр/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
1.5	Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и покадровом режимах. /Ср/	1	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
	Раздел 2. Основные понятия программного управления						
2.1	Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением. /Ср/	1	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
2.2	Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов. /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
2.3	G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты. /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
2.4	Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности. /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
2.5	Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий. /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		

2.6	Вспомогательные или М-коды: останов выполнения управляющей программы М00 и М01, управление вращением шпинделя М03, М04, М05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости М07, М08, М09. Автоматическая смена инструмента М06. Завершение программы М30, М02. /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
2.7	Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
2.8	Разработка комментариев в управляющей программе и арта наладки. /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
2.9	Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур» /Пр/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
2.10	. Программирование в G-коде изготовления детали «Карман» /Пр/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
2.11	Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
	Раздел 3. Типовые программы для изготовления деталей						
3.1	Разбор типовых программ для наружной обработки валов, втулок и дисков /Лек/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
3.2	Разбор типовых программ для внутренней обработки валов, втулок и дисков. /Лек/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
3.3	.Разбор типовых программ для обработки плоских деталей. /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
3.4	Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
3.5	. Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
3.6	Внутренняя обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
3.7	Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах /Ср/	1	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
3.8	Сверление отверстий на станках с ЧПУ или симуляторах /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
3.9	Нарезание резьбы на станках с ЧПУ или симуляторах /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
	Раздел 4. Последовательность разработки управляющих программ						

4.1	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программоноситель. /Ср/	1	6	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
4.2	Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
4.3	Анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям /Пр/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
4.4	Выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
4.5	Способы крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчет перемещения инструмента /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
4.6	Освоение принципов форматирования и комментирования управляющей программы /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
	Раздел 5. Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов						
5.1	Стандартный цикл токарной обработки резанием. Стандартный цикл токарной обработки канавок /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
5.2	Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
5.3	Стандартный цикл обработки пазов /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
5.4	Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного контура /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
5.5	Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
5.6	Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
5.7	Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов /Ср/	1	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		

5.8	Тематика самостоятельной учебной работы 1 «Конструктивно-технологический анализ детали «Корпус» 2 «Разработка технологической канты» 3 «Технологический расчет норм /Ср/	1	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
	Раздел 6. Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах.						
6.1	Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы. /Лек/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
6.2	Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
6.3	Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
6.4	Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии. /Ср/	2	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
6.5	Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
6.6	Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
6.7	Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки. /Ср/	2	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
6.8	Моделирование алгоритмов работы в САМ-системе /Ср/	2	6	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
6.9	Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе /Пр/	2	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
6.10	Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе /Пр/	2	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
	Раздел 7. Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования.						
7.1	Обзор CAD/CAM-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования. /Ср/	2	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		

7.2	Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
7.3	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей, требующих значительной пост-обработки. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
7.4	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
7.5	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
7.6	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
7.7	Изучение интерфейса САD-системы, создание моделей простых деталей. /Ср/	2	6	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
7.8	Изучение интерфейса САМ-систем, создание простых управляющих программ для 3D-печати. /Ср/	2	6	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
	Раздел 8. Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов.						
8.1	Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатно-измерительные машины, видео-измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
8.2	Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин. Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0». /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
8.3	Классификация промышленных манипуляторов. Принципы выбора и оценки эффективности использования, характерные параметры, основы монтажа, наладки, технического обслуживания, организации совместимости с металлорежущим оборудованием. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
8.4	Мобильные платформы для перевозки грузов. Классификация, параметры, внедрение в технологический процесс. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		

	Раздел 9. Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ.						
9.1	Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (САРР-системы). Системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы). Системы управления нормативно-справочной информацией (далее – MDM-системы) /Ср/	2	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
9.2	Разработка и оформление технологической документации в САД-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов. /Лек/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
9.3	Работа с базами данных САД-систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования. Защита данных. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
9.4	Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
	Раздел 10. Внедрение управляющих программ в производственный процесс.						
10.1	Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе. /Ср/	2	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
10.2	Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности. Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента. /Ср/	2	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
10.3	Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения. /Ср/	2	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
10.4	Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ /Ср/	2	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
	Раздел 11. Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ						
11.1	Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка оборудования, уровень загрузки. /Ср/	2	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		

11.2	Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций. /Ср/	2	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
11.3	Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования. /Ср/	2	4	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
11.4	Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
11.5	Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента. /Ср/	2	2	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
11.6	/Ср/	2	6	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		
11.7	/ЗачётСОц/	2	6	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

в приложении

5.2. Темы письменных работ

5.3. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ учебного предмета

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Каменев, С.В., Романенко, К.С., С. В. Каменев, К. С. Романенко	Технологии аддитивного производства: Учебное пособие для СПО	Саратов: Профобразование, 2020
Л1.2	Черепяхин Александр Александрович, Клепиков Виктор Валентинович, Московский политехнический университет	Процессы формообразования и инструменты: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2022
Л1.3	Балла, О.М., Балла О. М.	Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением	М.: Экономика, 1990

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Григорьев, С.Н., Кохомский, М.В.	Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: справочник	М.: Машиностроение, 2006
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Терентьев, А.А., А. А. Терентьев [и др.]	Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik»: Учебное пособие для СПО	Саратов: Профобразование, 2020
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

в приложении
