Комитет по образованию
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Электромашиностроительный колледж»
(СПб ГБПОУ ЭМК)

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
АО «Силовые машины»	ООО ИЗ-КАРТЭКС имени П.Г. Коробкова	Директор СПб ГБПОУ ЭМК
_____	_____	_____ А.В. Гусев
_____ 2023	_____ 2023	_____ 2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 65891D2787C808F6189942EEF339977F
Владелец: Гусев Александр Владимирович
Действителен: с 13.12.2022 до 07.03.2024

Рабочая программа учебной практики профессионального модуля ПМ.01
Разработка технологических процессов изготовления деталей машин
основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 15.02.16 Технология машиностроения

г. Санкт-Петербург
2023

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	47
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	48

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.02.16 «Технология машиностроения».

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	**Разработка технологических процессов изготовления деталей машин**
ПК 1.1	Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин
ПК 1.2.	Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства
ПК 1.3.	Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве
ПК 1.4.	Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин
ПК 1.5.	Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования
ПК 1.6.	Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт	Н1: применение конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработке технических заданий на проектировании специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента; Н2: выбор вида и методов получения заготовок с учетом условий производства; Н3: составление технологических маршрутов изготовления деталей и проектировании технологических операций; Н 4: выбор способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин; Н5: инструменты и инструментальные системы; Н 6: выполнение расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования; Н 7: составление технологических маршрутов изготовления деталей и проектировании технологических операций в машиностроительном производстве;
уметь	У1: читать чертежи и требования к деталям согласно их служебного назначения, анализировать технологичность изделий, оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента; У2: определять виды и способы получения заготовок, оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства; У3: проектировать технологические операции, анализировать и выбирать схемы базирования, выбирать методы обработки поверхностей; У4: выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; У5: классификация, назначение и область применения режущих инструментов; У6: выполнение расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования; У7: оформлять технологическую документацию, использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;
знать	З1: виды конструкторской и технологической документации, требования к ее оформлению, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов; З2: виды и методы получения заготовок, порядок расчета припусков на механическую обработку; З3: порядок расчета припусков на механическую обработку и режимов резания, типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств; З4: классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз; З5: классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования; З6: методик расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков, способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов, методика расчета режимов

	резания и норм времени на операции металлорежущей обработки; З7: основы цифрового производства, основы автоматизации технологических процессов и производств, системы автоматизированного проектирования технологических процессов, принципы проектирования участков и цехов, требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства, методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий;

Общие компетенции (ОК)	**Умения общие (Уо)**	**Знания общие (Зо)**
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
	Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части	Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте
	Уо 01.03 определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
	Уо 01.04 составить план действия; определить необходимые ресурсы	Зо 01.04 структуру плана для решения задач
	Уо 01.05 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	Зо 01.05 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
	Уо 01.06 реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Уо 02.01 определять задачи для поиска информации	Зо 02.01 номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности
	Уо 02.02 определять необходимые источники информации	Зо 02.02 приемы структурирования информации
	Уо 02.03 планировать процесс поиска	Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации
	Уо 02.04 структурировать получаемую информацию	
	Уо 02.05 выделять наиболее значимое в перечне информации	
	Уо 02.06 оценивать практиче-	

	скую значимость результатов поиска	
	Уо 02.07 оформлять результаты поиска	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации
	Уо 03.02 определять современную научную профессиональную терминологию	Зо 03.02 современную научную и профессиональную терминологию
	Уо 03.03 определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	Зо 03.03 возможные траектории профессионального развития и самообразования
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды	Зо 04.01 психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности
	Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Зо 04.02 основы проектной деятельности
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Зо 05.01 особенности социального и культурного контекста
		Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Уо 06.01 описывать значимость своей профессии	Зо 06.01 сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей
		Зо 06.02 значимость профессиональной деятельности по профессии
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвы-	Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности	Зо 07.01 правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
	Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии	Зо 07.02 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности

чайных ситуациях		Зо 07.03 пути обеспечения ресурсосбережения
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Уо 08.01 применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности	Зо 08.01 роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека
	Уо 08.02 пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии	Зо 08.02 основы здорового образа жизни
	Уо 08.03 использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей	Зо 08.03 условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии
		Зо 08.04 средства профилактики перенапряжения
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	Зо 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
	Уо 09.02 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые)	Зо 09.02 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
	Уо 09.03 писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Зо 09.03 особенности произношения
		Зо 09.04 правила чтения текстов профессиональной направленности

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 374 часов,
в том числе в форме практической подготовки: 276 часов.
Из них на освоение МДК: 140 часов,
в том числе самостоятельная работа 2 часов,
практики, в том числе учебная - 72 часа,
производственная - 144 часов.
Промежуточная аттестация в форме экзамена: 18 часов

2. Структура и содержание профессионального модуля
2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего, часов	В т.ч. в форме практической подготовки.	Объем профессионального модуля, ак. Час.						
				Обучение по МДК					Практика	
				Всего	В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1-ПК 1.6 ОК.01-ОК.09	Раздел 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	80	30	80	30	20	2			
ПК 1.1-ПК 1.6 ОК.01-ОК.09	Раздел 2. Эксплуатация систем автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении	60	30	60	30					
ПК 1.1-ПК 1.6	Учебная практика	72	72						72	
ПК 1.1-ПК 1.6 ОК.01-ОК.09	Производственная практика, часов	144	144							144
ПК 1.1-ПК 1.6 ОК.01-ОК.09	Промежуточная аттестация	18	0					18		
	Всего:	**374**	**276**	**140**	**60**	**20**	**2**	**18**	**72**	**144**

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин		**80**			
Тема 1.1Система классификации деталей машиностроения, выпускаемых механосборочными цехами. Служебное назначение и конструкторско-технологические параметры деталей.	Понятие «машина», понятие «механизм», виды, состав, отличительные признаки. Применение машин в различных отраслях. Отрасли машиностроения. Система классификации деталей, узлов и изделий, выпускаемых машиностроительными предприятиями Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий группы тел вращения. Классификатор ЕСКД, 71-72 классы. Валы, оси, втулки, диски, детали передач Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий, не относящихся к телам группе тел вращения. 73-76 классы. Корпусные детали, плоскостные детали, детали 75 класса, детали технологической оснастки, инструмента	**2**	ЛР 13-27	ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.6 ОК 01- ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н.1.6.01 У 1.6.01 У 1.6.02 З 1.6.01 З 1.6.02 З 1.6.03 З 1.6.04 З 1.6.05
	Практические занятия: № 1. Разработка рабочих чертежей деталей согласно техническому заданию на основе кодов классов и групп деталей и эскизов типовых деталей иллюстрированного определителя деталей ЕСКД (71 класс) № 2. Сборка и разборка узлов машин и механизмов. Составление спецификации деталей, входящих в состав ме-	**3**			

	ханизма № 3. Анализ технических характеристик редукторов различных типов, конструкторско-технологических параметров деталей, входящих в состав редуктора				З 1.6.06
Тема 1.2Общие сведения о производственном и технологическом процессах.	Основные понятия и термины технологии машиностроения. Производственный и технологический процесс. Примеры технологических операций. Массовое, серийное и индивидуальное производство. Основные технологические признаки. Себестоимость производства продукции. Экономические показатели производственного процесса. Концентрация и дифференциация технологических операций. Планировка участков цехов на основе объединения деталей в отдельные группы. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.	**2**	ЛР 13-27	ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.4; ПК 1.5. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н 1.4.01 У 1.4. 01 У 1.4. 02 З 1.4. 01 З 1.4. 02 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03
	Практические занятия: № 4. Изучение типового технологического процесса производства деталей типа «Вал». Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры. № 5. Контроль качества обработки деталей с помощью универсального измерительного инструмента	**2**			
Тема 1.3Анализ конструкторской документации на технологичность.	Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения. Улучшение технологичности конструкций деталей и узлов. Параллельность и перпендикулярность поверхно-	**1**	ЛР 13-27	ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ПК 1.6. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02

	стей, сквозные отверстия. Использование многошпиндельных сверлильных головок. Технологичность резьб. Унификация и сокращение номенклатуры деталей.				З 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н 1.4.01 У 1.4. 01 У 1.4. 02 З 1.4. 01 З 1.4. 02 Н.1.6.01 У 1.6.01 У 1.6.02 З 1.6.01 З 1.6.02 З 1.6.03 З 1.6.04 З 1.6.05 З 1.6.06
	Практические занятия: № 6. Анализ на технологичность деталей типа «Вал». № 7. Анализ на технологичность деталей типа «Корпус»	**2**			
Тема 1.4. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин	Основы организации и управления процессом технологической подготовки. Классификация технологических процессов по ГОСТ 3.1109-82. Исходные данные для проектирования технологических процессов. Чертежи, технические условия, производственное задание выпуска. Технологическая документация. Спецификация-расцеховка, операционные карты сборки и обработки деталей, карты контроля, инструментальные карты, ведомость трудоемкости. Составление карт техпроцесса обработки деталей. Сведения о детали, эскиз, базы, план обработки, инструменты, расчетные данные, режимы резания, время обработки. Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, опре-	**3**	ЛР 13-27	ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.5; ПК 1.6. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н.1.5.01

	деление трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы (с Изменением №1, с Поправкой)». Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение ее решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве. Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учет необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертеж детали.				У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03 Н.1.6.01 У 1.6.01 У 1.6.02 З 1.6.01 З 1.6.02 З 1.6.03 З 1.6.04 З 1.6.05 З 1.6.06
	Практические занятия: № 8. Оформление маршрутной карты и операционной карты (одной операции) по ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404 – 86 № 9. Оформление карты эскизов, карты наладки (одной операции) по ГОСТ 3.1105-84, ГОСТ 3.1404 – 86	**2**			
Тема 1.5 Виды и методы получения заготовок с учетом условий производства	Заготовки деталей машин, виды и методы получения. Принципы выбора заготовки и рационального метода ее получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании. Учет типа производства. Способы изготовления заготовок из проката и поковок. Свободная ковка, горячая и холодная штамповка. Подготовительные операции при обработке заготовок. Правка и калибровка прутковых заготовок. Отрезка заготовок. Центровка заготовок и обработка торцев. Способы изготовления отливок. Литье в кокиль, литье	**2**	ЛР 13-27	ПК 1.2. ОК. 01.- ОК 09.	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01

	под давлением, точное литье по выплавляемым моделям. Литье в оболочковые формы. Изготовление заготовок из неметаллических материалов. Производство заготовок методами аддитивных технологий. Особенности выбора заготовок для деталей типа тел вращения. Разбор на примерах. Особенности выбора заготовок для деталей не типа тел вращения. Разбор на примерах.				
	Практические занятия: № 10. Выбор заготовок и расчет припусков для различных изделий (согласно заданию). № 11. Оценка материалоемкости и других факторах себестоимости производства изделий по данным о выбранных видах заготовок.	**2**			
Тема 1.6 Порядок расчета припусков на механическую обработку	Расчет припусков на механическую обработку: основные понятия, межоперационные припуски и допуски. Факторы, влияющие на величину припуска. Расчетно-аналитический метод определения припусков. Табличный метод определения припусков.	**1**	ЛР 13-27	ПК 1.5. ОК 01.- ОК 09.	Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03
	Практические занятия: № 12. Определение операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим методом. № 13. Определение операционного припуска и размеров с допусками табличным методом.	**2**			
Тема 1.7 Выбор баз при обработке заготовок	Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, виды баз. Выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Рекомендации по выбору базирующих поверхностей. Погрешности установки. Влияние базирования на точность обработки. Приспособления общего назначения. Приспособления специальные. Размерные цепи при базировании. Базирование деталей типа тел вращения. Базирование плоских деталей. Расчет погрешностей.	**1**	ЛР 13-27	ПК 1.4; ПК 1.5. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.4.01 У 1.4. 01 У 1.4. 02 З 1.4. 01 З 1.4. 02 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03

	Практические занятия: № 14. Установка заготовок и проверка точности базирования с использованием измерительного инструмента. № 15. Расчет погрешностей базирования деталей типа тел вращения и плоских деталей. № 16. Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок.	**3**			
Тема 1.8 Изучение принципов выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания.	Расчет параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Виды и характеристики смазочно-охлаждающих технологических средств. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Проектирование и расчет параметров инструмента, расчет погрешности обработки. Расчет размеров режущего инструмента. Классификация инструментальных материалов. Выбор инструмента для обработки стали. Выбор инструмента для обработки нержавеющей стали и чугуна. Выбор инструмента для обработки цветных металлов и сплавов. Выбор инструмента для обработки жаропрочных материалов и материалов повышенной твердости Выбор инструмента для обработки неметаллических материалов Типовое оборудование для производства деталей типа тел вращения. Универсальные станки, станки с ЧПУ, автоматы и полуавтоматы. Типовое оборудование для производства корпусных деталей. Виды и технические характеристики. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации. Подбор технологической оснастки.	**4**	ЛР 13-27	ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.5. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03
	Практические занятия:	**2**			

	№ 17. Выбор режимов резания согласно каталогам. Использование программ-калькуляторов для выбора режимов резания (различные производители). № 18. Оценка износа режущих инструментов № 19. Практические занятия по выбору режущего инструмента (в соответствии с индивидуальными заданиями) № 20. Изучение каталогов станков отечественных и иностранных производителей. Подбор оборудования для единичного и серийного производства. № 21. Изучение каталогов технологической оснастки. Подбор для единичного и серийного производства.				
Тема 1.9 Основы планирования и организации производственного процесса.	Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компоновочный план цеха. Расположение оборудования механических участков: по типу станков и по технологическому процессу. Нормы расположения оборудования. Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие сборочные цехи. Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчет трудоемкости изготовления детали, расчет количества технологического оборудования участка. Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчет межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок. Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины проездов. Определение состава и численности персонала, работающего на участке. Обоснование принципа оснащения ра-	**4**	ЛР 13-27	ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.6. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н.1.6.01 У 1.6.01 У 1.6.02 З 1.6.01 З 1.6.02 З 1.6.03 З 1.6.04 З 1.6.05 З 1.6.06

	бочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания. Основные технико-экономические показатели работы участка.				
	Практические занятия: № 22. Составление характеристики программы участка механического цеха. № 23. Расчет количества технологического оборудования участка. Составление плана размещения оборудования на участке.	**2**			
Тема 1.10 Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения	Характеристика и конструкторско-технологические признаки валов и осей. Требования к технологичности валов. Материалы и заготовки валов. Схемы базирования. Типы и назначение центровых отверстий. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки цилиндрических поверхностей. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления ступенчатых валов, гладких и ступенчатых осей, валов-червяков, валов-шестерней, полых валов. Характеристики и конструкторско-технологические признаки втулок. Требования к технологичности втулок. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления втулок. Характеристики и конструкторско-технологические признаки дисков, колец, крышек. Требования к технологичности, материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления дисков, колец, крышек. Особенности обработки тонкостенных деталей и деталей с габаритными размерами более 500 мм.	**3**	ЛР 13-27	ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.4; ПК 1.6. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н 1.4.01 У 1.4. 01 У 1.4. 02 З 1.4. 01 З 1.4. 02 Н.1.6.01 У 1.6.01 У 1.6.02 З 1.6.01 З 1.6.02 З 1.6.03 З 1.6.04
	Практические занятия: № 24. Разработка типового маршрута изготовления вала с	**3**			

	основными операциями механической обработки № 25. Разработка типового маршрута изготовления втулок с выбором оборудования, приспособлений и инструмента № 26. Разработка типового маршрута изготовления дисков с выбором оборудования, приспособлений и инструмента				З 1.6.05 З 1.6.06
Тема 1.11 Типовые технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей	Характеристика и конструкторско-технологические признаки плоскостных деталей, рычажных и тяговых деталей. Требования к технологичности. Методы обработки рычагов. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	**1**	ЛР 13-27	ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.5. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03
	Практические занятия: № 27. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоскостных деталей. № 28. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления рычагов.	**2**			
Тема 1.12 Типовые технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач	Характеристика и конструкторско-технологические признаки зубчатых колес. Требования к технологичности. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления прямозубых шестерней, косозубых шестерней, шевронных колес.	**2**	ЛР 13-27	ПК 1.1; ПК 1.3; ПК 1.5; ПК 1.6. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.3.01

	Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с внутренним зацеплением, червячных колес, секторных шестерней. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с круговыми зубьями, конических шестерней и зубчатых реек.				У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03 Н.1.6.01 У 1.6.01 У 1.6.02 З 1.6.01 З 1.6.02 З 1.6.03 З 1.6.04 З 1.6.05 З 1.6.06
	Практические занятия: № 29. Разработка типового маршрута изготовления прямозубой шестерни. № 30. Разработка типового маршрута изготовления червячного колеса.	**2**			
Тема 1.13 Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей	Характеристика и конструкторско-технологические признаки корпусных деталей. Требования к технологичности. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки плоских и цилиндрических поверхностей. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей коробчатой формы, с гладкими внутренними цилиндрическими поверхностями (длина больше диаметра), деталей сложной пространственной геометрической формы. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей с направляющими поверхностями, кронштейнов, угольников, стоек и крышек.	**1**	ЛР 13-27	ПК 1.1; ПК 1.5; ПК 1.6. ОК. 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03 Н.1.6.01 У 1.6.01 У 1.6.02
	Практические занятия: № 31. Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособле-	**1**			

	ний и инструмента				З 1.6.01 З 1.6.02 З 1.6.03 З 1.6.04 З 1.6.05 З 1.6.06
Тема 1.14 Типовые технологические процессы изготовления изделий из листового материала	Классификация и конструкторско-технологические признаки деталей, изготовленных из листового материала. Требования к технологичности. Основные методы обработки деталей из листового материала: лазерная и плазменная резка, рубка, гибка, координатная пробивка. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	**1**	ЛР 13-27	ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.4; ПК 1.6. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н 1.4.01 У 1.4. 01 У 1.4. 02 З 1.4. 01 З 1.4. 02 Н.1.6.01 У 1.6.01 У 1.6.02 З 1.6.01 З 1.6.02 З 1.6.03 З 1.6.04 З 1.6.05 З 1.6.06
	Практические занятия: № 32. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления плоских деталей из листового материала. № 33. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления коробчатых и профильных деталей из листового материала	**2**			
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ:		**2**			

Подготовка и оформление практических занятий.				
Тематика курсовых проектов: Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Вал». Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Фланец». Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Втулка». Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Корпус». Разработка технологического процесса изготовления детали типа «Зубчатое колесо». **Содержание работ по курсовому проекту:** 1. Анализ исходных данных. Назначение детали. Анализ технологичности конструкции детали. Определение типа производства. 2. Выбор заготовки. Расчет припусков. Определение размеров заготовки. 3. Маршрутный технологический процесс. 4. Определение конструкторско-технологического кода детали. Заполнение бланков МК. 5. Выбор баз. Заполнение карт эскизов 6. Операционный технологический процесс. Выбор оснастки и инструмента. 7. Расчет режимов резания. 8. Расчет норм времени. 9. Оформление технологического процесса. 10. Защита курсового проекта.	**20**	ЛР 13-27	ПК 1.1- ПК 1.6 ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н 1.4.01 У 1.4. 01 У 1.4. 02 З 1.4. 01 З 1.4. 02 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03 Н.1.6.01 У 1.6.01 У 1.6.02 З 1.6.01 З 1.6.02

				З 1.6.03 З 1.6.04 З 1.6.05 З 1.6.06
Учебная практика **Виды работ:** Участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов механической обработки; Установление маршрута обработки отдельных поверхностей; Проектирование технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования; Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч. с ЧПУ); Оформление технологической документации. Ознакомление с особенностями гибких производственных систем; Анализ конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения; Определение типа производства; Проведение технологического контроля конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали; Определение видов и способов получения заготовок; Расчет и проверка величины припусков и размеров заготовок; Расчет коэффициента использования материала, анализ и выбор схем базирования; Выбор способов обработки поверхностей и назначение технологических баз; Составление технологического маршрута изготовления детали; Проектирование технологических операций; Разработка технологического процесса изготовления детали; Выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущих, мерительных и вспомогательных инструментов Расчет режимов резания по нормативам; Расчет штучного времени.	**36**	ЛР 13-27	ПК 1.1- ПК 1.6 ОК. 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н 1.4.01 У 1.4. 01 У 1.4. 02 З 1.4. 01 З 1.4. 02 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03 Н.1.6.01 У 1.6.01

				У 1.6.02 З 1.6.01 З 1.6.02 З 1.6.03 З 1.6.04 З 1.6.05 З 1.6.06
Производственная практика **Виды работ:** Участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов механической обработки; Установление маршрута обработки отдельных поверхностей; Проектирование технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования; Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч. с ЧПУ); Оформление технологической документации. Ознакомление с особенностями гибких производственных систем; Анализ конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения; Определение типа производства; Проведение технологического контроля конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали; Определение видов и способов получения заготовок; Расчет и проверка величины припусков и размеров заготовок; Расчет коэффициента использования материала, анализ и выбор схем базирования; Выбор способов обработки поверхностей и назначение технологических баз; Составление технологического маршрута изготовления детали; Проектирование технологических операций; Разработка технологического процесса изготовления детали; Выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущих, мерительных и вспомогательных инструментов	**72**	ЛР 13-27	ПК 1.1- ПК 1.6 ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н 1.4.01 У 1.4. 01 У 1.4. 02 З 1.4. 01 З 1.4. 02 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02

Расчет режимов резания по нормативам; Расчет штучного времени					З 1.5.03 Н.1.6.01 У 1.6.01 У 1.6.02 З 1.6.01 З 1.6.02 З 1.6.03 З 1.6.04 З 1.6.05 З 1.6.06
Раздел 2. Эксплуатация систем автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении		**60**			
Тема 2.1 Обработка отверстий и резьбовых соединений	Обработка отверстий на сверлильных и расточных станках. Обработка отверстий на строгальных и протяжных станках. Инструмент, режимы резания и техническое нормирование. Нарезание наружной и внутренней резьбы. Фрезерование наружной и внутренней резьб, накатывание резьб.	**8**	ЛР 13-27	ПК 1.3; ПК 1.4; ПК 1.5. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н 1.4.01 У 1.4. 01 У 1.4. 02 З 1.4. 01 З 1.4. 02 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03
	Практические занятия: № 34Выполнение расчетов режимов резания сверлением. № 35 Выполнение расчетов режимов резания при рассверливании, зенкеровании и развертывании. № 36 Выполнение расчетов режимов при резьбонарезании	**9**			
Тема 2.2 Обработка поверхностей на шлифовальных, строгальных, долбежных станках.	Обработка плоскостей на строгальных и долбежных станках. Обработка плоскостей на протяжных станках. Обработка плоскостей на фрезерных станках. Обработка плоскостей на шлифовальных станках.	**6**	ЛР 13-27	ПК 1.3; ПК 1.4; ПК 1.5. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н 1.4.01 У 1.4. 01
	Практические занятия: № 37. Выполнение расчетов режимов резания и техническое нормирование механической обработки плоскостей	**2**			

	фрезами				У 1.4. 02 З 1.4. 01 З 1.4. 02 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03
Тема 2.3 Специфические методы обработки: электроэррозионная обработка, обработка давлением.	Особенности электроэррозионной обработки материалов. Особенности лазерной обработки материалов.	**4**	ЛР 13-27	ПК 1.2; ПК 1.5. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03
	Практические занятия: № 38. Назначение операций электроэррозионной и лазерной обработки при составлении маршрута изготовления деталей.	**2**			
Тема 2.4 Термическая и химическая обработка	Принципы термической, химико-термической и электрохимической обработки материалов. Контроль параметров качества химико-термической обработки.	**2**	ЛР 13-27	ПК 1.2; ПК 1.5; ПК 1.6. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03 Н.1.6.01 У 1.6.01 У 1.6.02 З 1.6.01 З 1.6.02 З 1.6.03
	Практические занятия: № 38 Назначение операций азотирования, цементации, нитроцементации, цианирования и технических требований при изготовлении различных деталей. № 39 Назначение операций цинкования, алитирования, борирования, хромирования и технических требований при изготовлении различных деталей. № 40 Назначение операций электрохимической обработки и технических требований при изготовлении различных деталей. № 41 Назначение операций отжига, закалки и отпуска при составлении маршрута изготовления деталей.	**5**			

	№ 42 Назначение операций нормализации, старения и охлаждения при составлении маршрута изготовления деталей.				З 1.6.04 З 1.6.05 З 1.6.06
Тема 2.5 Аддитивные технологии	Введение в аддитивные технологии. История появления аддитивных технологий. Различие между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ. Терминология аддитивного производства, определения, понятия. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве. Классификация аддитивных технологий по различным признакам. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства. Особенности конструирования деталей, получаемых методами аддитивных технологий. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	**10**	ЛР 13-27	ПК 1.1 ПК 1.3. ПК 1.5. ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03
	Практические занятия: № 43 Оценка возможности применения аддитивных технологий для решения различных задач производства. № 44 Настройка параметров 3Д-принтера. № 45 Особенности конструирования деталей, получаемых методами АТ. № 46 Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ. № 47 Выбор и обоснование способа получения детали (по вариантам). № 48 Расчет параметров печати при синтезе детали из	**12**			

	различных материалов заданной точности (по вариантам).				
Учебная практика **Виды работ:** Составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании; Использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; Установление маршрута обработки отдельных поверхностей; Проектирование технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования; Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч. с ЧПУ); Оформление технологической документации. Ознакомление с особенностями гибких производственных систем; Составление технологического маршрута изготовления детали; Проектирование технологических операций; Разработка технологического процесса изготовления детали; Выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущих, мерительных и вспомогательных инструментов Расчет режимов резания по нормативам; Составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании; Использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; Примеры работ: Работа с системами CAD/CAM по оформлению технологической документации и Внесению изменений. Нанесение УП на программоносители. Ввод УП с программоносителя. Ввод УП с пульта станка. Коррекция УП. Разработка УП для токарных, фрезерных, сверлильных станков с ЧПУ, многоцелевых станков и обрабатывающих центров. Кодирование и запись УП		**36**	ЛР 13-27	ПК 1.1- ПК 1.6 ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н 1.4.01 У 1.4. 01 У 1.4. 02 З 1.4. 01 З 1.4. 02 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03 Н.1.6.01 У 1.6.01 У 1.6.02 З 1.6.01 З 1.6.02

				З 1.6.03 З 1.6.04 З 1.6.05 З 1.6.06
Производственная практика **Виды работ:** Составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании; Использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; Установление маршрута обработки отдельных поверхностей; Проектирование технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования; Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию станков (в т.ч. с ЧПУ); Оформление технологической документации. Ознакомление с особенностями гибких производственных систем; Составление технологического маршрута изготовления детали; Проектирование технологических операций; Разработка технологического процесса изготовления детали; Выбор технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущих, мерительных и вспомогательных инструментов Расчет режимов резания по нормативам; Составление управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании; Использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов.	**72**	ЛР 13-27	ПК 1.1- ПК 1.6 ОК 01.- ОК 09.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02 Н 1.4.01 У 1.4. 01 У 1.4. 02 З 1.4. 01 З 1.4. 02 Н.1.5.01 У 1.5.01 З 1.5.01 З 1.5.02 З 1.5.03 Н.1.6.01 У 1.6.01

				У 1.6.02 З 1.6.01 З 1.6.02 З 1.6.03 З 1.6.04 З 1.6.05 З 1.6.06
Промежуточная аттестация	**18**			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», «Процессы формообразования и инструменты», «Технологическое оборудование и оснастка», оснащенные в соответствии с п.6.1.2.1 Примерной программы по специальности.

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», «Участок аддитивных установок», оснащенные в соответствии с п.6.1.2.2 Примерной программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п.6.2.3 Примерной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2021.
2. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ. Изд.3-е. М.: Академия, 2021.
3. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021
4. Акулович Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 488 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009917-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1109569 – Режим доступа: по подписке
5. Берлинер Э. М. САПР конструктора машиностроителя: учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-558-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1836733– Режим доступа: по подписке
6. Берлинер Э. М. САПР технолога машиностроителя: учебник / Ю.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 336 с.: ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-043-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987419– Режим доступа: по подписке
7. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования (2-е изд., стер.) учебник. – М.: Академия, (стер.) 2018
8. Клепиков В. В. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013871-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1078990 – Режим доступа: по подписке

3.2.2. Основные электронные издания

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: http://www.informdom.com/
2. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik»: учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов: Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92137"
3. Портал «Все о металлообработке». Режим доступа: http://met-all.org/

4. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования: учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов: Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92146

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: З1: виды конструкторской и технологической документации, требования к ее оформлению, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов; З2: виды и методы получения заготовок, порядок расчета припусков на механическую обработку; З3: порядок расчета припусков на механическую обработку и режимов резания, типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств; З4: классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз; З5: классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования; З6: методик расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков, способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов, методика расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки; З7: основы цифрового производства, основы автоматизации технологических процессов и производств, системы автоматизированного проектирования технологических процессов, принципы проектирования участков и цехов, требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства, методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий;	Демонстрирует знания, выполняет требуемые трудовые действия в рамках списка результатов обучения.	**Оценка результатов выполнения:** - текущего контроля (устный/письменный опрос, контрольные вопросы и др.) - практических занятий; - задания по практике; - - промежуточной аттестации.

Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: У1: читать чертежи и требования к деталям согласно их служебного назначения, анализировать технологичность изделий, оформлять техническое задание на конструирование нестандартных приспособлений, режущего и измерительного инструмента; У2: определять виды и способы получения заготовок, оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства; У3: проектировать технологические операции, анализировать и выбирать схемы базирования, выбирать методы обработки поверхностей; У4: выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; У5: классификация, назначение и область применения режущих инструментов; У6: выполнение расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования; У7: оформлять технологическую документацию, использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;		

Фактор/ параметр	Характеристика	Шкала оценки уровня развития навыка			
		0 Недостаточный уровень*	**1 Начальный уровень****	**2 Базовый (требуемый) уровень*****	**3 Высокий уровень******
Владение информационными технологиями/ Анализ цифровой информации и выработка решений	Ориентируется в различных источниках информации, осуществляет поиск необходимых данных, информации и цифрового контента, оценка качества данных, информации и цифрового контента. Демонстрирует знание авторского права и лицензий в цифровой среде. Использует цифровой контент для решения учебных и профессиональных задач. Эффективно работает с информацией в цифровой среде. Способен алгоритмизировать и оптимизировать свои действия. Самостоятельно использует современные и достоверные источники получения информации в цифровой среде для поиска оптимального решения. Формирует умозаключения на основании целостного представления о ситуации, принимая во внимание комплекс значимых факторов, в том числе неочевидных. Находит и использует возможности цифровой среды для оценивания ситуации, рисков, продумывает способы их минимизации.	Компетенция не проявляется в самостоятельной деятельности	Компетенция проявляется частично в самостоятельной деятельности	Компетенция в основном проявляется в самостоятельной деятельности	Компетенция проявляется полностью в самостоятельной деятельности
Планирование и организация деятельности в цифровой среде/ Ориентация на результат	Эффективно планирует свою деятельность с использованием цифровой среды: декомпозирует задачи на подзадачи, планирует этапы выполнения, расставляет приоритеты по принципу важно/срочно, самостоятельно рассчитывает и использует необходимые циф-				

	ровые ресурсы. Сталкиваясь со сложностями и препятствиями, предлагает свои варианты решения и осуществляет их. Самостоятельно оценивает результат своей работы, видит достоинства и недостатки (предлагает способы их устранения в будущем), берет на себя ответственность за достигнутые показатели в цифровой среде. Находит возможности улучшить полученный результат в дальнейшем.				
Информационная безопасность	Понимает технические возможности современных цифровых устройств и интернет-технологий. Решает простые технические проблемы. Знает основы информационной безопасности на уровне пользователя и способен защищать цифровые устройства и персональные данные, в том числе в сети интернет.				
Построение отношений в цифровой среде/ межличностная и деловая коммуникации в информационном пространстве	Проявляет умение взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм цифровой культуры и правового регулирования цифрового пространства. Осуществляет взаимодействие посредством цифровых технологий. Придерживается установленных технических правил, способен поддерживать коммуникации с использованием цифровой среды. Логично выстраивает последовательность изложения своей позиции, обосновывает свою позицию с использованием инструментов межличностной и деловой коммуникации в информационном пространстве.				