

Министерство образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

Ю.А. Соколов

Приказ № 191-Од от « 30 » сентября 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

для специальности
15.02.16 Технология машиностроения

Форма обучения

очная

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14.06.2022 г. № 444.

Разработчики:

преподаватель высшей

квалификационной категории

 Л.А. Черникова

преподаватель первой

квалификационной категории

 О.Б. Шило

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлению подготовки «Машиностроение», протокол № 9 от «14» сентября 2025 г.

Председатель П(Ц)К  Л.Н. Борзенкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 8 от «22» сентября 2025 г.

Председатель методического совета
техникума

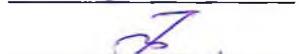
 П.А. Стифеева

Согласовано:

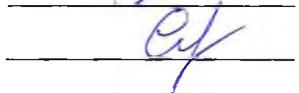
Заместитель директора

 С.С. Рудчик

Заведующий отделением

 Л.Н. Борзенкова

Старший методист / методист

 Э.И. Саушкина

Согласовано:

Директор ООО «СнабМастер»

 А.В. Куркина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, одобренного педагогическим советом техникума, протокол № от « » 20 г., на заседании П(Ц)К, протокол № от « » 20 г.

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(И.О.Фамилия)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, одобренного педагогическим советом техникума, протокол № от « » 20 г., на заседании П(Ц)К, протокол № от « » 20 г.

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(И.О.Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).....	24
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ.....	27

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

1.1. Область применения рабочей программы

Программа профессионального модуля является частью ППССЗ по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, разработанной на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 14 июня 2022 г. №444, примерной основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.16 Технология машиностроения и рекомендаций социального партнера ООО «СнабМастер», в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) – Организация работ по реализации технологических процессов в машиностроительном производстве – и соответствующих профессиональных компетенций (ПК).

1.2. Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: профессиональный модуль входит в профессиональный цикл

1.3. Планируемые результаты освоения профессионального модуля:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента;
- выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства;
- составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;
- выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин;
- применения инструментов и инструментальных системы;
- выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе, с применением систем автоматизированного проектирования;
- составления технологических маршрутов изготовления деталей и

проектирования технологических операций в машиностроительном производстве;

знать:

31 – виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов;

32 – виды и методы получения заготовок, порядок расчёта припусков на механическую обработку;

33 – порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания, типовые технологические процессы изготовления деталей машин, основы автоматизации технологических процессов и производств;

34 – классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз;

35 – классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования;

36 – 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;

37 – 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;

уметь:

У1 – читать чертежи и требования к деталям 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 – выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе 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;

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных**, в том числе общими (ОК) компетенциями и профессиональными (ПК)

ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК6. 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.

ОК7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК9. Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

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 том числе с применением систем автоматизированного проектирования

ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин**

2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (максимальная учебная нагрузка обучающихся и практика)	В том числе практическая подготовка	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса			
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Промежуточная аттестация
				Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. Курсовой проект	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1 -ПК 1.6 ОК 01- ОК 07, ОК 09	Раздел 1. Разработка конструкторско-технологических параметров деталей, выпускаемых механосборочными цехами	34	10	34	10	-	-
ПК 1.1, ПК 1.2 ОК 01- ОК 07, ОК 09	Раздел 2. Разработки технологических процессов изготовления деталей машин	127	34	127	34	-	-
ПК 1.1, ПК 1.3, ПК1.4, ПК1.5 ОК 01- ОК 07, ОК 09	Раздел 3 Разработка типовых технологические процессы изготовления различных деталей машин	66	16	66	16	-	-
ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК1.5 ОК 01- ОК 07, ОК 09	Раздел 4. Разработка методов обработки типовых поверхностей	54	30	54	-	30	-
	Промежуточная аттестация	6	-				6
Всего:		287	90	281	60	30	6

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ. 01. Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём часов	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формирование которых способствует элементу программы
1	2	3		
Раздел 1. Разработка конструкторско-технологических параметров деталей, выпускаемых механосборочными цехами			-	
МДК.01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин		34	-	
Тема 1.1. Система классификации деталей машиностроения, выпускаемых механосборочными цехами. Служебное назначение и конструкторско-технологические параметры деталей.	Теоретическое занятие. Понятие "машина", понятие "механизм", виды, состав, отличительные признаки. Применение машин в различных отраслях.	2	-	ПК 1.1– ПК 1.6 ОК 01– ОК 07. ОК09.
	Теоретическое занятие. Отрасли машиностроения. Система классификации деталей, узлов и изделий, выпускаемых машиностроительными предприятиями.	2		
	Теоретическое занятие. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий группы тел вращения. Классификатор ЕСКД, 71-72 классы. Валы, оси, втулки, диски, детали передач.	2	-	
	Теоретическое занятие. 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	-	
	Практическое занятие №1. Разработка рабочих чертежей деталей согласно техническому заданию на основе кодов классов и групп деталей	2	2	

	и эскизов типовых деталей иллюстрированного определителя деталей ЕСКД.			
	Практическое занятие №2. Сборка и разборка узлов машин и механизмов. Составление спецификации деталей, входящих в состав механизма.	2	2	
	Практическое занятие №3. Анализ технических характеристик редукторов различных типов, конструкторско-технологических параметров деталей, входящих в состав редуктора.	2	2	
Тема 1.2. Общие сведения о производственном и технологическом процессах.	Теоретическое занятие. Основные понятия и термины технологии машиностроения. Производственный и технологический процесс. Примеры технологических операций.	2	-	
	Теоретическое занятие. Массовое, серийное и индивидуальное производство.	2	-	
	Теоретическое занятие. Основные технологические признаки типов производства	2		
	Теоретическое занятие. Себестоимость производства продукции. Экономические показатели производственного процесса.	2	-	
	Теоретическое занятие. Концентрация и дифференциация технологических операций.	2	-	
	Теоретическое занятие. Планировка участков цехов на основе объединения деталей в отдельные группы.	2		
	Теоретическое занятие. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения.	2	-	
	Теоретическое занятие. Нормативы времени и их применение.	2		
	Практическое занятие №4. Составление типового технологического процесса производства деталей типа "Вал". Требуемый материал, инструмент, оснастка, оборудование, нормирование операций и экономические параметры.	2	2	
	Практическое занятие №5. Выполнение контроля качества обработки деталей с помощью универсального измерительного инструмента.	2	2	
Раздел 2. Разработки технологических процессов изготовления деталей машин		127	34	
МДК.01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин		127	34	
Тема 2.1. Анализ конструкторской документации на	Теоретическое занятие. Улучшение технологичности конструкций деталей и узлов. Параллельность и перпендикулярность поверхностей, сквозные отверстия. Использование многошпиндельных сверлильных	2	-	ПК 1.1– ПК 1.6 ОК 01–

технологичность.	головок. Технологичность резьбы. Унификация и сокращение номенклатуры деталей.			ОК 07. ОК09.
	Теоретическое занятие. Улучшение технологичности конструкций деталей и узлов. Параллельность и перпендикулярность поверхностей, сквозные отверстия.	2	-	
	Практическое занятие №6. Анализ на технологичность деталей типа "Вал".	2	2	
	Практическое занятие №7. Анализ на технологичность деталей типа "Втулка".	2	2	
Тема 2.2. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей машин	Теоретическое занятие. Основы организации и управления процессом технологической подготовки. Классификация технологических процессов по ГОСТ 3.1109-82.	2	-	
	Теоретическое занятие. Исходные данные для проектирования технологических процессов. Чертежи, технические условия, производственное задание выпуска.	1	-	
	Теоретическое занятие. Технологическая документация. Спецификация-расцеховка, операционные карты сборки и обработки деталей, карты контроля, инструментальные карты, ведомость трудоемкости.	2	-	
	Теоретическое занятие. Составление карт техпроцесса обработки деталей. Сведения о детали: эскиз, базы, план обработки, инструменты, расчетные данные, режимы резания, время обработки.	2	-	
	Теоретическое занятие. Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические».	2	-	
	Теоретическое занятие. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы (с Изменением №1, с Поправкой)».	2	-	
	Теоретическое занятие. Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве.	2	-	

	Теоретическое занятие. Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали.	2	-	
	Практическое занятие №8. Оформление маршрутной карты по ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404 – 86	2	2	
	Практическое занятие №9. Оформление операционной карты (одной операции) по ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404 – 86	2	2	
	Практическое занятие №10. Оформление карты эскизов (одной операции) по ГОСТ 3.1105-2011	2	2	
	Теоретическое занятие. Оформление карты эскизов, карты наладки (одной операции) по ГОСТ 3.1105-84, ГОСТ 3.1404 – 86.	2	-	
Тема 2.3. Виды и методы получения заготовок с учетом условий производства	Теоретическое занятие. Заготовки деталей машин, виды и методы получения. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании. Учет типа производства.	2	-	ПК 1.1– ПК 1.6 ОК 01– ОК 07. ОК09.
	Теоретическое занятие. Способы изготовления заготовок из проката. Подготовительные операции при обработке заготовок. Правка и калибровка прутковых заготовок. Отрезка заготовок.	2	-	
	Теоретическое занятие. Способы изготовления заготовок поковок. Свободная ковка, горячая и холодная штамповка. Подготовительные операции при обработке заготовок. Центровка заготовок и обработка торцев.	2	-	
	Теоретическое занятие. Способы изготовления отливок. Литье в кокиль, литье под давлением, точное литье по выплавляемым моделям. Литье в оболочковые формы.	2	-	
	Теоретическое занятие. Изготовление заготовок из неметаллических материалов. Производство заготовок методами аддитивных технологий.	2	-	
	Теоретическое занятие. Особенности выбора заготовок для деталей типа тел вращения. Разбор на примерах.	2	-	
	Теоретическое занятие. Особенности выбора заготовок для деталей не типа тел вращения. Разбор на примерах.	2	-	

	Практическое занятие №11. Выбор заготовок и расчет припусков для различных изделий (согласно заданию).	2	2	
	Практическое занятие №12. Оценка материалоемкости и других факторах себестоимости производства изделий по данным о выбранных видах заготовок.	2	2	
Тема 2.4. Порядок расчёта припусков на механическую обработку	Теоретическое занятие. Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, межоперационные припуски и допуски. Факторы, влияющие на величину припуска.	2	-	ПК 1.1– ПК 1.6 ОК 01– ОК 07. ОК09.
	Теоретическое занятие. Расчетно-аналитический метод определения припусков.	2	-	
	Теоретическое занятие. Табличный метод определения припусков.	2	-	
	Практическое занятие №13. Расчет операционного припуска и размеров с допусками расчетно-аналитическим методом.	2	2	
	Практическое занятие №14. Расчет операционного припуска и размеров с допусками табличным методом.	2	2	
Тема 2.5. Выбор баз при обработке заготовок	Теоретическое занятие. Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, виды баз.	2	-	
	Теоретическое занятие. Выбор схем базирования, принципы постоянства и совмещения баз. Рекомендации по выбору базующих поверхностей. Погрешности установки.	2		
	Теоретическое занятие. Влияние базирования на точность обработки. Приспособления общего назначения. Приспособления специальные.	2	-	
	Теоретическое занятие. Размерные цепи при базировании. Базирование деталей типа тел вращения.	2	-	
	Теоретическое занятие. Базирование плоских деталей. Расчет погрешностей.	2		
	Практическое занятие №15. Установка заготовок и проверка точности базирования с использованием измерительного инструмента.	2	2	
	Практическое занятие №16. Расчет погрешностей базирования деталей типа тел вращения.	2	2	
	Практическое занятие №17. Расчет погрешностей базирования плоских деталей.	2	2	
	Практическое занятие №18. Выбор и обоснование технологических баз.	2	2	

	Составление схемы базирования и установки заготовок.			
Тема 2.6. Изучение принципов выбора оборудования, оснастки, инструмента и режимов резания.	Теоретическое занятие. Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания.	2	-	ПК 1.1– ПК 1.6 ОК 01– ОК 07. ОК09.
	Теоретическое занятие. Виды и характеристики смазочно-охлаждающих технологических средств.	2		
	Теоретическое занятие. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий.	2	-	
	Теоретическое занятие. Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки. Расчёт размеров режущего инструмента.	2		
	Теоретическое занятие. Классификация инструментальных материалов. Выбор инструмента для обработки стали. Выбор инструмента для обработки нержавеющей стали и чугуна.	2	-	
	Теоретическое занятие. Выбор инструмента для обработки цветных металлов и сплавов. Выбор инструмента для обработки жаропрочных материалов и материалов повышенной твердости	2		
	Теоретическое занятие. Типовое оборудование для производства корпусных деталей. Виды и технические характеристики.	2	-	
	Теоретическое занятие. Типовое оборудование для производства деталей типа тел вращения. Универсальные станки, станки с ЧПУ, автоматы и полуавтоматы.	2	-	
	Теоретическое занятие. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок.	2	-	
	Теоретическое занятие. Организация эксплуатации приспособлений согласно требованиям технологической документации. Подбор технологической оснастки.	2		
	Практическое занятие №19. Выбор режимов резания согласно каталогам. Использование программ-калькуляторов для выбора режимов резания (различные производители).	2	2	
	Практическое занятие №20. Выбор режущего инструмента (в	2	2	

	соответствии с индивидуальными заданиями)			
Тема 2.7. Основы планирования и организации производственного процесса.	Теоретическое занятие. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства.	2	-	ПК 1.1– ПК 1.6 ОК 01– ОК 07. ОК09.
	Теоретическое занятие. Порядок составления планировки участков. Компоновочный план цеха.	2		
	Теоретическое занятие. Расположение оборудования механических участков: по типу станков и по технологическому процессу. Нормы расположения оборудования.	2	-	
	Теоретическое занятие. Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Механообрабатывающие сборочные цехи.	2		
	Теоретическое занятие. Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места.	2	-	
	Теоретическое занятие. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического оборудования участка.	2		
	Теоретическое занятие. Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок.	2	-	
	Теоретическое занятие. Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины проездов.	2		
	Теоретическое занятие. Определение состава и численности персонала, работающего на участке. Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания.	2		
	Теоретическое занятие. Основные технико-экономические показатели работы участка.	2	-	
	Теоретическое занятие. Составление характеристики программы участка механического цеха	2	-	
	Практическое занятие №21. Расчёт количества технологического оборудования участка.	2	2	
Практическое занятие №22. Составление плана размещения оборудования на участке.	2	2		

Раздел 3. Разработка типовых технологические процессы изготовления различных деталей машин		66	16	ПК 1.1– ПК 1.6 ОК 01– ОК 07. ОК09.
МДК.01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин		66	16	
Тема 3.1. Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тела вращения	Теоретическое занятие. Характеристика и конструкторско-технологические признаки валов и осей.	2	-	
	Теоретическое занятие. Требования к технологичности валов. Материалы и заготовки валов.	2	-	
	Теоретическое занятие. Схемы базирования. Типы и назначение центровых отверстий.	2	-	
	Теоретическое занятие. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	2	-	
	Теоретическое занятие. Методы обработки цилиндрических поверхностей валов.	2	-	
	Теоретическое занятие. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления ступенчатых валов	2	-	
	Теоретическое занятие. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления гладких и ступенчатых осей.	2	-	
	Теоретическое занятие. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления валов-червяков, валов-шестерней, полых валов.	2	-	
	Теоретическое занятие. Характеристики и конструкторско-технологические признаки втулок. Требования к технологичности втулок.	2	-	
	Теоретическое занятие. Материалы и заготовки, схемы базирования втулок. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	2	-	
	Теоретическое занятие. Характеристики и конструкторско-технологические признаки дисков, колец, крышек. Требования к технологичности, материалы и заготовки.	2	-	
	Теоретическое занятие. Схемы базирования дисков, колец, крышек. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	2	-	
	Теоретическое занятие. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления дисков, колец.	2	-	
	Теоретическое занятие. Особенности обработки тонкостенных деталей и деталей с габаритными размерами более 500 мм.	2	-	
Практическое занятие №23 Разработка модели заготовки вала в КОМПАС 3D (согласно варианту)	2	2		

	Практическое занятие №24 Разработка модели вала в КОМПАС 3D (согласно варианту)	2	2	
	Практическое занятие №25 Разработка чертежа вала (согласно варианту)	2	2	
	Практическое занятие №26. Разработка типового маршрута изготовления вала с основными операциями механической обработки	2	2	
	Практическое занятие №27. Разработка типового маршрута изготовления втулок с выбором оборудования, приспособлений и инструмента	2	2	
	Практическое занятие №28. Разработка типового маршрута изготовления дисков с выбором оборудования, приспособлений и инструмента	2	2	
Тема 3.2. Типовые технологические процессы изготовления рычагов и плоских деталей	Теоретическое занятие. Характеристика и конструкторско-технологические признаки плоскостных деталей, рычажных и тяговых деталей. Требования к технологичности.	2	-	ПК 1.1– ПК 1.6 ОК 01– ОК 07. ОК09.
	Теоретическое занятие. Методы обработки рычагов. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	2	-	
Тема 3.3. Типовые технологические процессы изготовления деталей зубчатых передач	Теоретическое занятие. Характеристика и конструкторско-технологические признаки зубчатых колес. Требования к технологичности.	2	-	
	Теоретическое занятие. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	2	-	
	Теоретическое занятие. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления прямозубых шестерней, косозубых шестерней, шевронных колес.	2	-	
	Теоретическое занятие. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с внутренним зацеплением, червячных колес, секторных шестерней.	2	-	
	Теоретическое занятие. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления шестерней с круговыми зубьями, конических шестерней и зубчатых реек.	2	-	
	Практическое занятие №29. Разработка типового маршрута	2	2	

	изготовления прямозубой шестерни.			
Тема 3.4. Типовые технологические процессы изготовления корпусных деталей	Теоретическое занятие. Характеристика и конструкторско-технологические признаки корпусных деталей. Требования к технологичности. Материалы и заготовки, схемы базирования.	2	-	
	Теоретическое занятие. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента корпусных деталей. Методы обработки плоских и цилиндрических поверхностей.	2	-	
	Теоретическое занятие. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей коробчатой формы, с гладкими внутренними цилиндрическими поверхностями (длина больше диаметра), деталей сложной пространственной геометрической формы	2	-	
	Практическое занятие №30. Разработка типовых маршрутов изготовления и особенности изготовления корпусных деталей с направляющими поверхностями, кронштейнов, угольников, стоек и крышек	2	2	
Тема 3.5. Типовые технологические процессы изготовления изделий из листового материала	Теоретическое занятие. Требования к технологичности к деталям, изготовленным из листового материала. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента, выполнение схем базирования.	2	-	
Раздел 4. Разработка методов обработки типовых поверхностей		66	34	ПК 1.1– ПК 1.6 ОК 01– ОК 07. ОК09.
МДК.01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин		54	34	
Тема 4.1. Обработка отверстий и резьбовых соединений	Теоретическое занятие. Обработка отверстий на сверлильных и расточных станках.	2	-	
	Теоретическое занятие. Обработка отверстий на строгальных и протяжных станках. Инструмент, режимы резания и техническое нормирование.	2	-	
Тема 4.2. Обработка поверхностей на шлифовальных, строгальных, долбежных станках.	Теоретическое занятие. Обработка плоскостей на строгальных и долбежных станках. Обработка плоскостей на протяжных станках.	2	-	
	Теоретическое занятие. Обработка плоскостей на фрезерных станках. Обработка плоскостей на шлифовальных станках.	2	-	
Тема 4.3. Специфические методы обработки:	Теоретическое занятие. Особенности электроэрозионной обработки материалов.	2	-	

электроэрозионная обработка, обработка давлением.	Теоретическое занятие. Особенности лазерной обработки материалов.	2	-	
Тема 4.4. Термическая и химическая обработка	Теоретическое занятие. Принципы термической, химико-термической и электрохимической обработки материалов. Контроль параметров качества химико-термической обработки.	2	-	
Тема 4.5. Аддитивные технологии	Теоретическое занятие. Применение аддитивных технологий (АТ) в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве.	2	-	
	Теоретическое занятие. Классификация аддитивных технологий по различным признакам.	2	-	
	Теоретическое занятие. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства	2	-	
	Теоретическое занятие. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition.	2	-	
	Теоретическое занятие. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	2	-	
	Курсовой проект: – Анализ конструкции и технических требований. Служебное назначение изделия – Определение массы изделия – Выбор метода получения заготовки и его технико-экономическое обоснование – Разработка технологических схем обработки поверхностей изделия – Проектирование технологического процесса – Формирование маршрута обработки – Выбор технологического оборудования и его технических характеристик – Выбор технологической оснастки, режущего инструмента и контрольно-измерительных средств – Расчет режимов резания и основного времени на токарную операцию. – Нормирование токарной операции	30	30	

	<ul style="list-style-type: none"> – Подбор режущего инструмента – Подбор измерительного инструмента – Оформление маршрутной карты. Оформление операционной карты и карты эскизов на токарную операцию – Оформление контрольной карты и карты эскизов на контрольную операцию – Оформление чертежей курсового проекта 			
Экзамен по ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления машин		6	90	
Всего		287	90	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля имеется учебный кабинет: «Инженерная графика, процессы формообразования и инструменты»; мастерские «Лаборатория программного управления станками с ЧПУ»; «Программирование систем ЧПУ. Техническая механика», оснащенные базы практики.

Оборудование учебного кабинета «Инженерная графика, процессы формообразования и инструменты»:

- Посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска интерактивная;
- плотер;
- методические рекомендации по выполнению практических работ;
- учебно-наглядные пособия: справочная и учебная литература;
- персональный компьютер ПК ArutecCorp+Монитор 19"IGc лицензионным программным обеспечением WindowsXP, MicrosoftOffice 2007;
- мультимедиапроектор NEC Projector NP310GLCD, 200im, ZGA,2000:1.

Мастерская «Лаборатория программного управления станками с ЧПУ»:

- Посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методические рекомендации по выполнению практических работ;
- учебно-наглядные пособия: справочная и учебная литература;
- персональный компьютер Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU 3.30 GHz ОЗУ 4.00 ГБ с лицензионным программным обеспечением Windows XP, Microsoft Office 2007, ADEM 8.2, Adobe Reader X;
- мультимедиапроектор NEC M230X.

Мастерская «Программирование систем ЧПУ. Техническая механика»:

- комплект инструментов для фрезерной обработки;
- мерительный инструмент и оснастка;
- верстак слесарный с тесками поворотными;
- токарные станки с ЧПУ;
- комплект инструментов для токарной обработки;
- программно-аппаратный комплекс для фрезерной обработки;
- универсальный фрезерный станок;

- программно-аппаратный комплекс (ПО, учебный базовый пульт,
- сменная клавиатура для токарной и фрезерной технологии).

3.2. Информационное обеспечение

3.2.1 Основные источники:

1. Технологические процессы в машиностроении: учебник для среднего профессионального образования / А.А. Черепяхин, В.В. Клепиков, В.А. Кузнецов, В.Ф. Солдатов. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 218 с.
2. Ярушин С.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для среднего профессионального образования / С.Г. Ярушин. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 564 с.

3.2.2 Дополнительные источники:

1. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ В.В. Ермолаев. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 256 с.
2. Ермолаев В.В., Ильянков А.И. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин Изд.2-е. М.: Академия, 2020.
1. Гибсон Я., Розен Б.Д., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2019.

3.2.3 Интернет ресурсы:

1. Портал нормативно-технической документации [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/>
2. Журнал «Вестник машиностроения» [Электронный ресурс] URL: https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/

3.3. Организация образовательного процесса

Занятия проводятся в учебных кабинетах «Процессы формообразования и инструментов. Технологическое оборудование и оснастка», «Лаборатория автоматизации производства; автоматизированных информационных систем», имеющих необходимое материально-техническое и учебно-методическое обеспечение. Распределение времени регламентируется расписаниями основных занятий.

В преподавании используются активные формы обучения. Консультационная помощь студентам оказывается в индивидуальной и групповой формах в течение семестра и в период промежуточной аттестации. Задания, выполняемые обучающимися на практических занятиях, носят междисциплинарный характер.

Текущий контроль знаний (умений, навыков) и промежуточная аттестация проводятся в форме тестирования, устных ответов, защиты практических занятий.

При проведении практических занятий в зависимости от сложности изучаемой темы и технических условий производится деление учебной группы на подгруппы численностью не менее 8 человек, что способствует индивидуализации обучения, повышению качества обучения.

Освоение программы модуля базируется на изучении профильных дисциплин общеобразовательного цикла «Математика», «Информатика».

Освоение программы модуля осуществляется одновременно с изучением общепрофессиональных дисциплин «Технология машиностроения», «Процессы формообразования и инструменты», «Метрология, стандартизация и сертификация».

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу:

- наличие высшего профессионального образования по специальности, соответствующей профилю модуля;
- опыт деятельности в сфере внедрения технологического процесса в производство;
- преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин	<p>Определяет этапы выполнения работы на основании выданного задания.</p> <p>Определяет технологические задачи, необходимые для осуществления производственного процесса изготовления деталей.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства	<p>Осуществляет поиск, систематизацию и анализ информации для выполнения своей работы.</p> <p>Выбирает наиболее подходящее технологическое решение на основе проанализированной информации.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>
ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве	<p>Выполняет разработку технологической документации: маршрутных и операционных карт изготовления деталей.</p> <p>Применяет системы автоматизированного проектирования при разработке технологических документов.</p> <p>Применяет конструкторскую документацию и нормативные требования в рамках своей профессиональной деятельности при разработке технологической документации.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>
ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин	<p>Рассчитывает параметры резания при механической обработке: протягивании, резбонарезании, зубообработке, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании.</p> <p>Рассчитывает параметры работы аддитивного оборудования.</p> <p>Использует системы автоматизированного проектирования для выполнения расчётов механической обработки.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>

<p>ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p>	<p>Подбирает инструмент, технологические приспособления, оборудование, материал режущей части для реализации технологического процесса. Применяет систему автоматизированного проектирования для подбора инструмента, технологических приспособлений и оборудования.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p>	<p>Оформляет маршрутные, операционные и маршрутно-операционные технологические карты по изготовлению деталей. Использует системы автоматизированного проектирования для оформления технологических карт по обработке заготовок.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>Ведёт поиск и анализ требуемой информации для осуществления профессиональной деятельности. Выбирает варианты решения поставленных задач на основании имеющейся и выбранной информации в своей профессиональной деятельности. Разрабатывает и предлагает варианты решения нетривиальных задач в своей работе.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Задействует различные механизма поиска и систематизации информации. Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления профессиональной деятельности.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<p>Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>Умеет работать в коллективе и взаимодействовать с подчинёнными и руководством. Обладает высокими навыками</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических</p>

	<p>коммуникации. Участствует в профессиональном общении и выстраивает необходимые профессиональные связи и взаимоотношения.</p>	<p>занятиях: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Грамотно устно и письменно излагает свои мысли. Применяет правила делового этикета, делового общения и взаимодействия с подчинёнными и руководством.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК6. 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.</p>	<p>Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию. Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>Участствует в сохранении окружающей среды. Применяет основные правила поведения и действий в чрезвычайных ситуациях. Содействует ресурсосбережению в производственном процессе и бытовой жизни.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК9. Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.</p>	<p>Укрепляет и сохраняет своё здоровье с помощью физической культуры. Поддерживает физическую подготовку на необходимом и достаточном уровне для выполнения профессиональных задач и сохранения качества здоровья.</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях: оценка процесса оценка результатов</p>

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

Предметом оценки являются умения и знания. Промежуточная аттестация по профессиональному модулю ПМ. 01. Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных экзамена по модулю в восьмом семестре.

Содержание экзаменационных заданий охватывает основные дидактические единицы, изученные студентами в соответствии с рабочей программой по профессиональному модулю ПМ. 01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных. Время выполнения задания 40 мин.

Экзаменационный билет состоит из трех заданий.

Задание № 1

Каждый вопрос имеет один правильный ответ. Выберите правильный.

ВОПРОС №1. Технологический процесс – это:

- а) законченная часть технологической операции;
- б) это совокупность отдельных процессов, осуществляемых для получения из материалов готовых машин;
- в) последовательное изменение формы, размеров, свойств материала или полуфабриката в целях получения детали или изделия в соответствии с заданными техническими требованиями.

ВОПРОС №2. Какими основными признаками характеризуется качество обработанной поверхности:

- а) физико-механическими свойствами поверхностного слоя металла и степенью шероховатости поверхности;
- б) точностью формы и качеством поверхностного слоя;
- в) степенью шероховатости поверхности и качеством поверхностного слоя металла.

ВОПРОС №3. К какой группе допусков принадлежит допуск цилиндричности

- а) допуску формы;
- б) допуску расположения;
- в) суммарному допуску формы и расположения.

ВОПРОС №4. Какие поверхности являются технологической базой при черновой обработке наружных поверхностей заготовки (вала)

- а) наружные поверхности вала;

- б) торцевые поверхности;
- в) поверхности центровых отверстий.

ВОПРОС № 5. Символ , проставляемый на карте эскизов, расшифровывается как

- а) 3-х кулачковый патрон;
- б) поводковый патрон;
- в) люнет.

ВОПРОС № 6. При каком методе обработки достигается наибольший класс чистоты поверхности (наименьшая шероховатость)

- а) чистовое точение;
- б) шлифование;
- в) фрезерование.

ВОПРОС № 7. В каком документе содержится описание технологического процесса изготовления детали по всем операциям в технологической последовательности

- а) ведомость оснастки;
- б) операционная карта механической обработки;
- в) маршрутная карта.

ВОПРОС № 8. Условное обозначение допуска формы  расшифровывается как

- а) отклонение от круглости;
- б) отклонение от цилиндричности;
- в) допуск соосности.

ВОПРОС № 9. Какая из технологических баз лишает деталь 2-х степеней свободы

- а) установочная;
- б) направляющая;
- в) опорная.

ВОПРОС № 10. Какой из перечисленных измерительных инструментов целесообразно использовать для контроля вала $\varnothing 45h14$ в условиях серийного производства

- а) штангенциркуль ШЦ I-125-0,1;
- б) микрометр МК-75;
- в) калибр – скобу $\varnothing 45h14$.

ВОПРОС № 11. Припуски на механическую обработку расчётно-аналитическим методом

- а) назначают по таблицам;
- б) рассчитывают по формулам;

в) измеряют в процессе обработки.

ВОПРОС № 12. Какие из перечисленных элементов не являются составными частями операции?

- а) позиция;
- б) уборка стружки из зоны резания;
- в) установ.

ВОПРОС № 13. Последовательность переходов при обработке наружных цилиндрических поверхностей 6-7 квалитета точности:

- а) точение черновое, точение чистовое, шлифование предварительное, шлифование окончательное;
- б) точение однократное, шлифование предварительное, шлифование окончательное;
- в) точение черновое, точение чистовое, шлифование.

ВОПРОС № 14. Какой из этапов проектирования технологического процесса производится раньше

- а) определение режимов резания;
- б) установление маршрута обработки;
- в) выбор заготовки.

ВОПРОС № 15. Какое из перечисленных отклонений относится к отклонениям от правильной цилиндрической формы в поперечном сечении

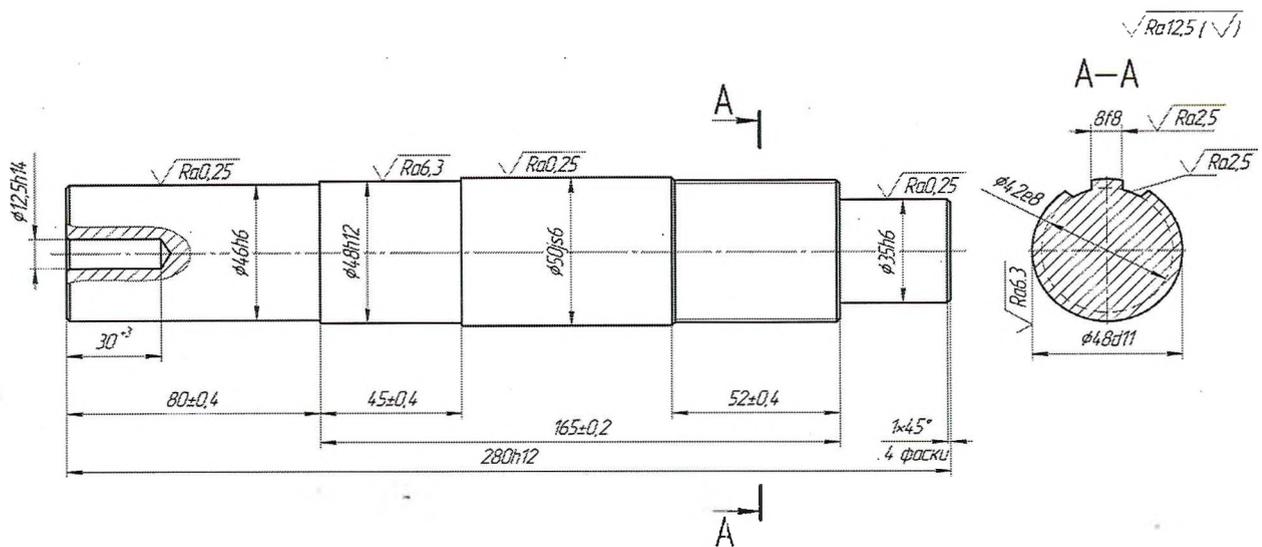
- а) овальность
- б) бочкообразность
- в) конусообразность

ВОПРОС № 16. Выбери правильный порядок нумерации последовательности выполнения технологических операций

- а) 1,2,3,...
- б) 005,010,015,.....
- в) 10,20,30,....

Задание № 2.

Исходные данные: Вал шлицевый, материал – сталь 45, масса 4,5 кг, твердость после термообработки $HRC_{\Sigma}42...46,5$



Используя рабочий чертеж детали необходимо:

1. Произвести технологическую разметку чертежа, пронумеровав все поверхности, подвергаемые механической обработке;
2. Назначить технологические схемы обработки с учетом требуемой точности размеров и шероховатости поверхностей,
3. Сформировать маршрут обработки детали

Задание 3.

1. Обозначить базовые и опорные точки детали, начертить эквидистанту обработки для токарной операции с ЧПУ.

Критерии оценки

Задание №1

Максимальное число баллов -5,

Число правильных ответов от 14 до 16 –5 баллов;

Число правильных ответов от 11 до 13 –4 балла;

Число правильных ответов от 9 до 10 –3 балла;

Менее 9 правильных ответов –2 балла.

Задание №2

Максимальное число баллов - 6,

6 баллов – за правильно пронумерованные поверхности, назначенные технологические схемы обработки и сформированный маршрут обработки;

4 балла – за неточное выполнение одного из трех пунктов задания;

2 балла – за два неточно выполненные пункта задания;

0 баллов – за неправильно выполненное задание.

Задание №3

Максимальное число баллов - 6,

6 баллов – за правильно обозначенные базовые и опорные точки детали и верно начерченную эквидистанту обработки;

4 балла – за неточное выполнение одного из трех пунктов задания;

2 балла – за два неточно выполненные пункта задания;

0 баллов – за неправильно выполненное задание.

Итоговая оценка

Число баллов от 15 до 17 – оценка «5»;

Число баллов от 10 до 14 – оценка «4»;

Число баллов от 7 до 9 – оценка «3»;

Менее 7 баллов – оценка «2».