

Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение «Технический колледж им. В.Д. Поташова»



«УТВЕРЖДЕНО»
Директор колледжа

Э.Т. Ахметова

2023г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

**ПМ.01 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

Специальность: 15.02.16 Технология машиностроения

Квалификация выпускника: техник-технолог

Форма обучения: очная на базе основного общего образования

Язык обучения: русский

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению
на заседании предметно-цикловой комиссии
«Машиностроения»

Протокол № 11 от «09» 06 2023 г.

Председатель С.М. Астраханцева

Набережные Челны
2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
2. Показатели оценки результатов освоения дисциплины, формы и методы контроля и оценки.....	4
3. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля (МДК).....	5
3.1. Текущий контроль.....	5
3.2. Организация контроля и оценки освоения программы ПМ.....	5
4. Комплект контрольно-измерительных материалов для проведения промежуточной аттестации по междисциплинарным курсам	10
5. Комплект контрольно-измерительных материалов для проведения промежуточной аттестации по производственной практике.....	10
6. Контрольно-оценочные материалы для экзамена квалификационного	14
6.1 Область применения	15
6.2 Компетентно-оценочные задания на эк.....	18
6.3 Критерии выполнения кп и защиты кп.....	21

1. Общие положения

Контрольно-оценочные материалы предназначены для оценки результатов освоения модуля ПМ 01. «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» 15.02.16 «Технология машиностроения». Оценка результатов освоения дисциплины осуществляется посредством оценки знаний и умений, элементов компетенций в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

При организации текущего контроля используются следующие методы контроля: устный и письменный опрос, тестирование по разделам программы дисциплины; контрольные работы по разделам программы дисциплины, решение кейсовых и ситуационных задач, результатов внеаудиторной самостоятельной работы, анализ ведения рабочей тетради.

Форма промежуточной аттестации – квалификационный экзамен.

2. Показатели оценки результатов освоения дисциплины, формы и методы контроля и оценки

Таблица 1.

Результаты обучения по дисциплине	Компетенции	Формы и методы контроля и оценки
иметь практический опыт: – использования конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей; – выбора метода получения заготовок и схем их базирования; – составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций; – разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлорежущем оборудовании; – разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ; уметь: – читать чертежи; – анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения; – определять тип производства; – проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;	ОК-1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК-2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК-3 Принимать решения в стандартных ситуациях и нести за них ответственность. ОК-4 Осуществлять поиск и исполнение информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. ОК-5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. ОК-6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с	Компьютерное тестирование на знание терминологии по темам 4,5,6,7. Контрольная работа по темам 10,12,14. Защита реферата по темам 2, 17, 18, 19. Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией. Решение ситуационных и кейсовых задач. Наблюдение и оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при выполнении практических заданий на занятиях и внеаудиторных самостоятельных работ

<ul style="list-style-type: none"> – определять виды и способы получения заготовок; – рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок; – рассчитывать коэффициент использования материала; – анализировать и выбирать схемы базирования; – выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы; – составлять технологический маршрут изготовления детали; – проектировать технологические операции; – разрабатывать технологический процесс изготовления детали; – выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; – рассчитывать режимы резания по нормативам; – рассчитывать штучное время; – оформлять технологическую документацию; – составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании; – использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали; – показатели качества деталей машин; – правила отработки конструкции детали на технологичность; – физико-механические свойства конструкционных и инструментальных материалов; 	<p>коллегами, руководителями, потребителями.</p> <p>ОК-7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p> <p>ОК-8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК-9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>ПК 1.1 Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.</p> <p>ПК 1.2 Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.</p> <p>ПК 1.3 Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.</p> <p>ПК 1.4 Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.</p> <p>ПК 1.5 Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.</p>	
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> – методику проектирования технологического процесса изготовления детали; – типовые технологические процессы изготовления деталей машин; – виды деталей и их поверхности; – классификацию баз; – виды заготовок и схемы их базирования; – условия выбора заготовок и способы их получения; – способы и погрешности базирования заготовок; – правила выбора технологических баз; – виды обработки резания; – виды режущих инструментов; – элементы технологической операции; – технологические возможности металлорежущих станков; – назначение станочных приспособлений; – методику расчета режимов резания; – структуру штучного времени; – назначение и виды технологических документов; – требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации; – методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании; состав, функции и возможности использования информационных технологий в машиностроении. 		
---	--	--

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению профессиональной деятельности: Разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

Подтверждением готовности к выполнению вида деятельности является сформированность всех профессиональных компетенций, входящих в состав профессионального модуля.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный).

Итогом этого экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен с оценкой 5,4,3 / не освоен».

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК .01.01. Технологические процессы изготовления деталей машин.	Экзамен <i>Форма:</i> тест <i>Метод:</i> сравнение с эталоном	Выполнение практических работ, контрольных работ, решение ситуационных задач, тестирование по темам МДК
МДК 01.02 Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении	Экзамен <i>Форма:</i> практическое задание <i>Метод:</i> сравнение с эталоном	Выполнение практических работ, самостоятельных работ, тестирование по темам МДК
Производственная практика	Зачет <i>Форма:</i> выполнение практических заданий и отчет по практике <i>Метод:</i> наблюдение и экспертная оценка	Выполнение плана практик – отчет по контрольным точкам
ПМ 01.	Экзамен квалификационный <i>Форма:</i> защита курсового проекта <i>Метод:</i> экспертная оценка	

3. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля (МДК)

3.1. Общие положения

Основной целью оценки теоретического курса профессионального модуля является оценка умений и знаний.

Оценка теоретического курса профессионального модуля осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: опрос устный и письменный, тестирование, решение кейсов, контрольная работа, лабораторно-практические работы.

Оценка теоретического курса профессионального модуля предусматривает использование накопительной системы и осуществляется по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений обучаемых.

3.2. Организация контроля и оценки освоения программы ПМ

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Разработка и внедрение технологических процессов производства продукции машиностроения и составляющих его профессиональных компетенций, а также общих компетенций, формирующихся в процессе освоения ОПОП в целом.

К экзамену квалификационному по ПМ.01 допускаются обучающие, прошедшие и освоившие в полном объеме междисциплинарные курсы, производственную практику при положительном заключении (с учетом результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций, предприятий).

Условием положительной аттестации (вид профессиональной деятельности освоен) на квалификационном экзамене является положительная оценка всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям.

Промежуточный контроль освоения профессионального модуля осуществляется при проведении дифференцированного зачета по МДК01.01, МДК01.02, и зачета по производственной практике.

Предметом оценки освоения МДК являются умения и знания.

Контроль и оценка по учебной и производственной практике проводится на основе характеристики обучающегося с места прохождения практики. В характеристике отражаются виды работ, выполненные обучающимися во время практики, их объем, качество выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный).

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен с оценкой 5,4,3 / не освоен».

Форма проведения экзамена: защита курсового проекта.

Экзамен квалификационный проводится в специально подготовленных кабинетах, лабораториях.

Для проведения экзамена квалификационного приказом директора техникума создается комиссия, в состав которой могут привлекаться внешние эксперты – работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины.

В период подготовки к экзамену проводятся консультации по экзаменационным материалам за счет времени, отведенного на консультации.

К началу экзамена должны быть подготовлены следующие документы:

- комплект контрольно-оценочных средств (билеты, практические задания), согласованные на предметно-цикловой комиссии, утвержденные заместителем директора по УР;

- оборудование, наглядные пособия, материалы справочного характера, нормативные документы и образцы техники, пособий, которые разрешены к использованию на экзамене;

- экзаменационная ведомость.

4. Комплект контрольно-измерительных материалов для проведения промежуточной аттестации по междисциплинарным курсам

Задания для оценки умений знаний на диф. зачет МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин

Условия выполнения задания

Место проведения промежуточной аттестации по **МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин** – учебная аудитория.

Раздаточные материалы – бумага, ручка, карандаш, карточка с заданием, чертеж детали.

Максимальное время выполнения задания – 90 минут.

Результаты обучения

знания	умения
31 служебное назначение и конструктивно-технологические признаки детали 35 методику проектирования технологического процесса изготовления детали 317 методику расчета режимов резания	У.1 читать чертежи У.2 анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения; У. 9 выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы У. 10 составлять технологический маршрут изготовления детали У. 11 проектировать технологические операции У. 12 разрабатывать технологический процесс изготовления детали У. 14 рассчитывать режимы резания по нормативам

Экзамен

Вам необходимо продемонстрировать свои знания по профессиональному модулю ПМ 01 **МДК 01.01 Технологические процессы изготовления деталей машин** подготовив письменно ответ. Вашему вниманию предоставлены задания из двух частей. На ее выполнение даётся 90 минут. Рекомендуем распределить время на выполнение работы следующим образом: на часть 1– не более 30 минут, на часть 2- не более 60 минут.

Часть 1. Ответьте на теоретические вопросы по предлагаемому вам чертежу:

1. Изложите методику проектирования технологического процесса изготовления детали.
- 2 Проанализируйте конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения.

3 Выберите и обоснуйте применение оборудования и технологической оснастки.

Если вы даёте полный системный ответ, то получаете 2 балла, если – частичный – 1 балл, если нет ответа, то получаете 0 баллов. За неверный ответ на вопросы выставляется отрицательная оценка – 0 баллов. Выполнив это задание вы можете заработать 6 баллов.

Часть 2. Выполните практическое задание по предлагаемому чертежу, по следующему алгоритму:

Алгоритм выполнения задания:

- 1.. Изучите чертеж детали. Проведите анализ чертежа детали на технологичность по всем обрабатываемым поверхностям
2. Обоснуйте метод получения заготовки (серийное производство), определите припуски для самой точной поверхности
3. Составьте маршрут обработки детали. Обоснуйте выбор оборудования
4. Обоснуйте выбор приспособлений
5. Обоснуйте выбор режущего инструмента
6. Назначьте режимы резания для операции 005 «Фрезерно-центровальная» и определите $T_{шт}$

Выполнив это задание вы можете заработать 12 баллов.

Оборудование и материалы: бланки заданий и ответов
 бланки технологической документации
 калькулятор
 ПК.

Литература для экзаменуемых:

1. Добрыдnev И.С. Курсовое проектирование по предмету «Технология машиностроения» - М.: Машиностроение, 1985г.
2. Режимы резания металлов. Справочник / Под ред. Ю. В. Барановского – М.: Машиностроение, 1972. *

3. Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога – машиностроителя – М: Издательство стандартов, 1992 – 464с. *
4. Единая система технологической документации (ЕСТД). (ГОСТ 3.1001-81...3.1120-83). Издание официальное. Издательство стандартов. М. 1983 *
5. Краткий справочник металлиста / Под ред. П.Н. Орлова и Е.А. Скороходова, Изд. 3-е. М.: Машиностроение, 1986. *
6. Общемашиностроительные нормы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительного для технического нормирования станочных работ”. ЦБПНТ при НИИ труда, М.: Машиностроение, 1974 . *
7. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Часть 1 и 2. ЦБПНТ при НИИ Труда. 2-е издание; М.: Машиностроение, 1974 г. *
8. Справочник технолога – машиностроителя в 2-х т.(под редакцией А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова – 4-е изд., перераб – М: Машиностроение, 1985 *
9. Справочник технолога – машиностроителя в 2-х т.(под редакцией А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова – 5-е изд., перераб – М: Машиностроение, 2004
10. Справочник инструментальщика (И.А. Ординарцев, Г.В. Филипов – Л: Машиностроение 1987 г. – 846 с.) *
11. Методические пособия по расчетам режимов резания
12. ГОСТ 7505 – 89 Поковки стальные штампованные
13. ГОСТы на режущий инструмент – электронный вариант
14. ГОСТы на измерительные инструменты

Чтобы получить оценку «5», Вам необходимо набрать 18-20 баллов.

Чтобы получить оценку «4», Вам предстоит набрать 15-17 баллов.

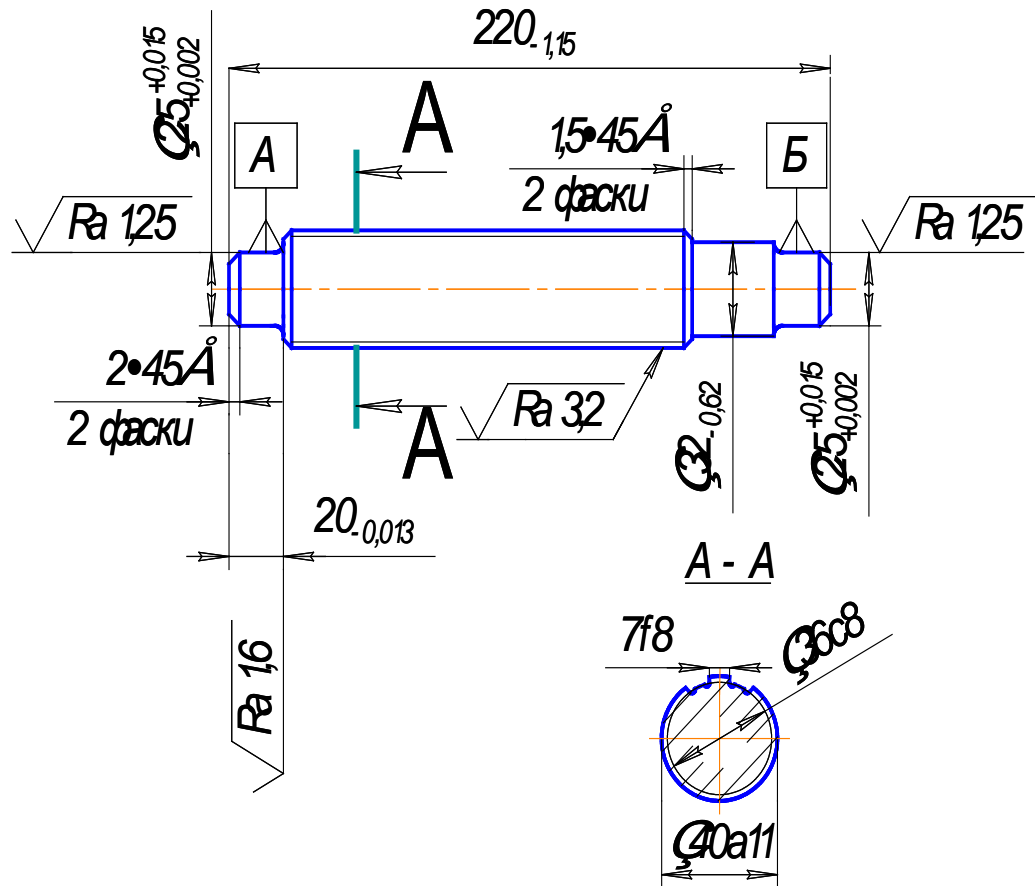
Чтобы получить оценку «3», вам необходимо набрать 11-14 баллов.

Баллы	Оценка
18-20	5
15-17	4
11-14	3
0-10	2

Критерии оценки практического задания

Освоенные ПК и ОК	Показатель оценки результата	Оценка 0 - 1
ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей	Анализирует конструкторскую документацию.	
	Производит описание детали при разработке технологических процессов изготовления деталей с использованием технических указаний: размеры детали, шероховатость, технические требования	
ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования	Выполняет сравнительный анализ факторов для выбора метода получения заготовок.	
	Обосновывает метод получения заготовки (серийное производство), определите припуски для самой точной поверхности	
	Анализирует исходные данные для выбора схем базирования.	
	Выбирает способы обработки поверхностей для назначения технологических баз	
	Рассчитывает величину припусков и размеров заготовок	

ПК 1.3 Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции	Разрабатывает технологический маршрут изготовления детали	
	Проектирует технологические операции	
	Выбирает технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления,	
	Выбирает технологическое оборудование и технологическую оснастку: режущий инструмент	
	Выбирает технологическое оборудование и технологическую оснастку: измерительный инструмент	
	Рассчитывать режимы резания по нормативам	
	Нормирует время на операцию	
ОК.01 – ОК.5, ОК.8 – ОК.	Проявление навыков поиска необходимой информации в различных профессионально-ориентированных источниках (технической документации, справочниках, каталогах и т.п.),	
	Правильная организация своей деятельности для выполнения профессиональных задач	
	Предложение решений в стандартных и нестандартных ситуациях и понимание меры ответственности за них	
	Грамотно излагает методику проектирования технологического процесса изготовления детали.	
	Работа оформлена в соответствии с требованиями	
	Работа выполнена в указанный лимит времени	
ИТОГ		0- 20 балл ов



Ответьте на теоретические вопросы по предлагаемому вам чертежу:

1. Изложите методику проектирования технологического процесса изготовления детали.

2 Проанализируйте конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения.

3 Выберите и обоснуйте применение оборудования и технологической оснастки.

Если вы даёте полный системный ответ, то получаете 2 балла, если – частичный – 1 балл, если нет ответа, то получаете 0 баллов. За неверный ответ на вопросы выставляется отрицательная оценка – 0 баллов. Выполнив это задание вы можете заработать 6 баллов.

Выполните практическое задание по предлагаемому чертежу, по следующему алгоритму:

Алгоритм выполнения задания:

1.. Изучите чертеж детали. Проведите анализ чертежа детали на технологичность по всем обрабатываемым поверхностям

2. Обоснуйте метод получения заготовки (серийное производство), определите припуски для самой точной поверхности

3. Составьте маршрут обработки детали. Обоснуйте выбор оборудования

4. Обоснуйте выбор приспособлений

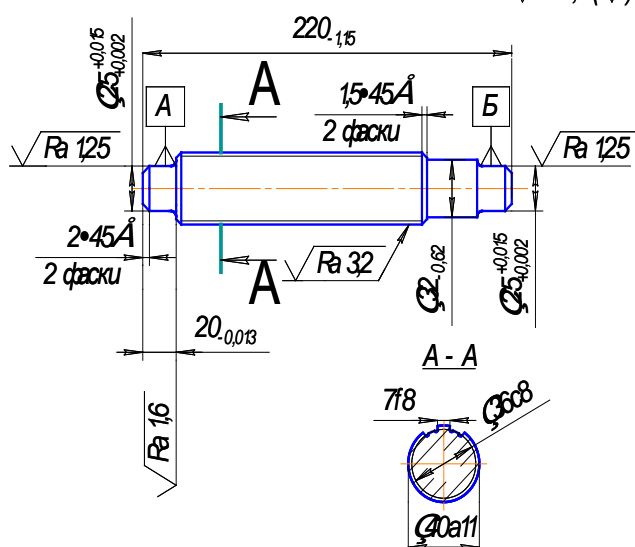
5. Обоснуйте выбор режущего инструмента

6. Назначьте режимы резания для операции 005 «Фрезерно-центровальная» и определите T_{um}
Выполнив это задание вы можете заработать 12 баллов.

Эталон примерного ответа

Чертеж детали для выполнения задания 1

$\sqrt{Ra\ 6,3(\checkmark)}$



Деталь – Вал шлицевый
Материал - Сталь 20Х
ГОСТ 8479-70

Алгоритм выполнения задания

Технологический контроль чертежа детали и анализ детали на технологичность.

Целью анализа является выявление недостатков конструкции детали по сведениям, содержащимся в чертеже и технических требованиях, а также возможное улучшение технологичности рассматриваемой конструкции.

При технологическом контроле чертежа обращается внимание на наличие всей информации, необходимой для изготовления детали: необходимые проекции, разрезы и сечения, наличие всех размеров с допускаемыми отклонениями, требуемая шероховатость обрабатываемых поверхностей, допускаемые отклонения от правильных геометрических форм и взаимного расположения поверхностей, материал детали, характер термической обработки, масса детали и др.

Анализ технологичности конструкции сводится к возможному уменьшению трудоемкости и металлоемкости, обработки детали высокопроизводительными методами.

Мероприятия по улучшению технологичности конструкции должны обеспечить снижение себестоимости изготовления детали при заданном служебном назначении.

Если чертеж детали в результате технологического контроля и качественного анализа технологичности оставлен без изменения и рассматривается только один вариант технологического процесса обработки, то уровень технологичности как сравнительный показатель по использованию материала, точности обработки, шероховатости и технологической себестоимости равен единице.

Все возможные предложения по улучшению показателей технологичности и улучшению конструкции приводятся в пояснительной записке.

Деталь "Вал шлицевый" изготовлена из материала Сталь 20Х ГОСТ 8479-70 конструкционная легированная. Применение: оси, валы, вал-шестерни, плунжеры, штоки, коленчатые и кулачковые валы, кольца, шпиндели, оправки, рейки, губчатые венцы, болты, полуоси, втулки и другие улучшаемые детали повышенной прочности - имеет физико-химические и механические свойства материала, которые соответствуют требованиям к деталям такого типа. Деталь технологична, конструкция, т.к. конструкция детали состоит из стандартных и унифицированных конструктивных элементов и является стандартной в целом. Размеры и поверхности детали имеют оптимальную степень точности и шероховатости, ее форма соответствует требованиям технологии изготовления. Показатели базовой поверхности (точность, шероховатость) обеспечивает точность установки обработки и контроля.

Требования к технологичности конструкции детали следующие:

а) конструкция детали "Вал шлицевый" состоит из стандартных и унифицированных конструктивных элементов

- б) деталь можно изготовить из стандартных и унифицированных заготовок, полученных рациональным способом;
- в) жесткость детали, ее форма и размеры соответствует требованиям технологии изготовления;
- г) деталь по технологическому процессу базируется по наружным поверхностям;
- д) конструкция детали обеспечивает возможность применения типовых и стандартных процессов изготовления.

Анализ требований к геометрической форме и взаимному расположению поверхностей детали

Содержание технических требований	Методы и средства	
	Выполняемые требования	Проверки выполнения требований
Радиальное биение $\varnothing 40$ мм относительно базовой поверхности «А» и «Б» не более 0,020 мм	Определение радиального биения	Приспособление для контроля биения
Радиальное биение левого торца поверхности $\varnothing 40$ мм относительно базовой поверхности «А» не более 0,016 мм	Определение радиального биения	Приспособление для контроля биения
Радиальное биение левого торца поверхности $\varnothing 25$ мм относительно базовой поверхности «Б» не более 0,016 мм	Определение радиального биения	Приспособление для контроля биения

Выбор метода получения заготовки

Метод получения заготовок определяется их стоимостью, технологическим процессом механической обработки и типом производства.

При выборе метода получения заготовки необходимо учесть:

1. Технологические свойства материала
2. Конструктивную форму и размеры детали
3. Требуемую точность выполняемой заготовки и качество ее поверхности
4. Величину партии
5. Производственные возможности заготовительных цехов
6. Время, затраченное на подготовку производства
7. Возможность быстрой переналадки оборудования и оснастки

Решение задачи формообразования деталей целесообразно перенести на заготовительную стадию и тем самым снизить расход материала, уменьшить долю затрат на механическую обработку в себестоимости готовой детали.

Заготовка из проката. Горячекатаный прокат получают на прокатных станках методами продольной, поперечной и поперечно-винтовой прокатки, его точность соответствует 12 - 14-му квалитетам.

Холоднотянутый прокат получают волочением металла в условиях холодной деформации на волочильных станках, при этом обеспечивается точность в пределах 9-12-го квалитетов точности, низкая шероховатость поверхности и получение фасонных тонкостенных профилей. Детали из поката изготавливают после его резки на заготовки из прутка, полосы, листа. Для изготовления деталей соответствующей конфигурации применяют круглый, квадратный, шестигранный, полосовой прокат и бесшовные трубы.

Штамповка на ГKM. ГKM предназначена для штамповки поковок типа стержней с утолщениями на концах, втулок, колец и т.д. Преимущественно штамповки на ГKM перед штамповкой на молотах и прессах - более высокая производительность, возможность штамповки без заусенец, получение поковок типа колец без отхода металла на образования отверстий при пробивке и обеспечение хорошей волокнистой макроструктуры.

Для штамповки используется сортовой прокат круглого сечения. Проектирование технологического процесса штамповки поковок на ГKM выполняют с учетом основных правил высадки, исключающих возникновения продольного изгиба и брак по зажимам.

Для массового производства целесообразнее применять заготовку, полученную штамповкой на ГКМ (КИМ меньше, чем из проката).

Расчет припусков и межоперационных размеров

Технология обработки	Квалитет обработки	Шероховатость поверхности Ra , мкм	Припуск, мм	Размер, мм
Заготовка	$h16$	50	5,2	$\varnothing 28,8^{+1,4}_{-0,8}$
Токарная черновая	$h14$	12,5	3,64	$\varnothing 26,56_{-0,52}$
Токарная чистовая	$h12$	6,3	1,04	$\varnothing 25,52_{-0,21}$
Шлифование	$k6$	1,25	0,52	$\varnothing 25^{+0,015}_{-0,002}$

Проектирование технологического процесса и разработка содержания операции.

Проектирование технологических процессов отличается сложностью и трудоемкостью. Задача проектирования технологических процессов характерна многовариантностью возможных решений. Даже для простых деталей можно разработать несколько технологических процессов, полностью обеспечивающих требования рабочего чертежа и технических условий. В основу разработки технологических процессов заложены два принципа: технический и экономический. В соответствии с техническим принципом проектируемый технологический процесс должен полностью обеспечивать выполнение всех требований рабочего чертежа и технических условий на изготовление данного изделия. В соответствии с экономическим принципом изготавливаемое изделие должно вестись минимальными затратами труда и издержками производства.

Технологический процесс изготовления изделий должен выполняться с наиболее полным использованием технических средств производства, при наименьшей затрате времени и наименьшей себестоимости изделия. Разработка технологических процессов должна быть основана на использовании научно-технических достижений во всех отраслях промышленности и направлена на повышение технического уровня производства, качество продукции и производительности труда. От правильности и полноты разработки маршрутного технологического процесса во многом зависят организация производства и дальнейшие технико-экономические расчеты.

При разработке технологических операций стремятся уменьшить штучное время. Степень углубления технологических разработок зависит от типа производства. Таким образом для детали разработан технологический процесс являющийся прогрессивным и обеспечивает выполнение всех требований чертежа и технических условий, повышает производительность труда и качество изделий, сокращает трудовые и материальные затраты на его реализацию, снижает вредное воздействие на окружающую среду.

Маршрут технологического процесса

- 005 - Фрезерно - центровая;
- 010 - Токарная черновая;
- 015 - Токарная черновая;
- 020 - Токарная чистовая;
- 025 - Токарная чистовая;
- 030 - Шлифрезерная;
- 035 - Торцевушлифовальная;
- 040 - Торцевушлифовальная;
- 045 - Контрольная.

Обоснование выбора оборудования. Выбор станочного оборудования является одной из важнейших задач при разработке технологического процесса механической обработки заготовки. От правильного его выбора зависит производство изготовления детали, экономное использование производственных площадей, механизации, автоматизации ручного труда, электрической энергии и в итоге себестоимости изделия. В зависимости от объема выпуска изделий выбирают станок по степени специализации высокой производительности. Выбирая оборудование, следует руководствоваться следующими основными правилами:

1. Размеры рабочей зоны оборудования должны соответствовать габаритным размерам обрабатываемых заготовок (одной или нескольких);
2. Необходимо обеспечить заданные точность и качество обрабатываемой поверхности - это особенно важно при чистовой и отделочной обработках;
3. Мощность, жесткость и кинематическая схема оборудования должны соответствовать оптимальным режимам обработки;
4. Требуемая производительность оборудования должна соответствовать заданной программе выпуска;
5. Удобство управления и обслуживания станка;
6. Стоимость станка; необходимую сменную (или часовую) производительность;
7. Возможность оснащения станка высокопроизводительными приспособлениями и средствами механизации и автоматизации.

Выбор каждого станка должен быть экономически обоснованным. При заданном объеме выпуска изделий необходимо принимать ту модель станка, которая обеспечивает наименьшие трудовые затраты и материальные, а также себестоимость обработки заготовки.

005 - Фрезерно – центровая - **2A931**

010 - Токарная черновая - **1716Ц**

015 - Токарная черновая - **1716Ц**

020 - Токарная чистовая - **1716Ц**

025 - Токарная чистовая - **1716Ц**

030 – Шлицефрезерная - **5350**

035 – Торцекругошлифовальная --**3T160**

040 – Торцекругошлифовальная - **3T160**

045 – Контрольная – **контрольный стол**

Обоснование выбора режущего, и измерительного инструмента, и приспособления.

Обоснование выбора режущего инструмента. Режущий инструмент является тем средством, без которого невозможно полностью реализовать заложенные в станке технологические возможности и достичь высоких технико-экономических показателей обработки детали.

Инструменты должны иметь высокие режущие свойства и обеспечивать заданную точность и качество обрабатываемых деталей. Режущие свойства инструментов зависят от инструментального материала, качества поверхностей режущей части, схемы резания, геометрии инструмента, состава и подвода СОЖ. Точность и качество изготавливаемых деталей зависит от точности и качества самого инструмента, параметров его установки, режимов резания и движения формообразования. При разработке технологического процесса механической обработки заготовки выбор режущих инструментов, их видов, конструкции и размеров определяется методами обработки, свойствами обрабатываемого материала, требуемой точностью обработки и качества обрабатываемой поверхности заготовки. Правильный выбор режущей части инструмента имеет большое значение для повышения производительности и снижения себестоимости обработки. Режущий инструмент выбираю по соответствующим стандартам и справочной литературе в зависимости от методов обработки детали. Выбор материала для режущего инструмента зависит от формы и размеров инструмента, материала обрабатываемой заготовки, режимов резания и типа производства.

Для операции 005 - фрезерно - центровая, выбираю:

Торцовую насадную фрезу с механическим креплением четырёхгранных пластин из твёрдого сплава 2214 - 0491 по ГОСТ 26595-85. [т.98, стр.189]

Калиброванное центровочное сверло ГОСТ 14952-75 Обозначение 2317-0106, Марка сплава Р6М5

[т.40, стр.138]

Для операций 010, 015, 020, 025, - токарная многорезцовая, выбираю: Токарный сборный подрезной резец с механическим креплением трехгранной пластины из твердого сплава. 2100-1512 ГОСТ 26611-85. Пластина: для операции 010, 015 - Т15К6; для операции 020,025 -Т5К10.

[т.29; стр.133]

Токарный сборный проходной резец с механическим креплением твердосплавных пластин. 2101-0637 ГОСТ 20872-80. [т.26;стр.130]

Токарный сборный проходной резец с механическим креплением твердосплавных пластин. 2101-0637 ГОСТ 20872-80. Пластика: для операции 010 - Т5К10. [т.29; стр.133]

Для операции 030 - шлицефрезерная, выбираю: фреза червячная для шлицевых валов 2520-0709 по ГОСТ 8027-86 [т.108, стр.196]

Для операции 035, 040 - торцешлифовальной, выбираю: Шлифовальный круг прямого профиля на керамической связке по ГОСТ 2424-83 [стр.252-253, т. 169,170]

Обоснование выбора измерительного инструмента. При проектировании технологического процесса механической обработки заготовок для межоперационного и окончательного контроля обрабатываемых поверхностей в массовом производстве необходимо использовать стандартный измерительный инструмент. Но вместе с тем, когда целесообразно, следует применять специальный контрольно-измерительный инструмент или контрольно-измерительное приспособление. Метод контроля должен способствовать повышению производительности труда контролера и станочника, создавать условия для улучшения качества выпускаемой продукции и понижения ее себестоимости. В массовом производстве рекомендуется применять предельные калибры (скобы, пробки, шаблоны) и методы активного контроля, которые получили широкое распространение во многих отраслях машиностроения. При выборе их учитывают существенные организационно - технические формы контроля, масштаб производства, конструктивные характеристики измеряемой детали, точность изготовления детали и др. технико - экономические факторы.

Измерительный инструмент.

1. Для линейных размеров принимаем специальные шаблоны;

2. Измерение наружных гладких размеров от 3 до 180 мм:

Калибр-скоба 8113 - 0247 к2 ГОСТ 16775-93 - точность измерения 0,002;

Калибр-скоба 8113 - 0254 h14 ГОСТ 16775-93 - точность измерения 0,62;

3 Калибры для шлицевых соединений ГОСТ 24959-81

4. Шаблон специальный для фасок

5. Приспособления специальные для проверки радиального биения, и перпендикулярности относительно базовых поверхностей.

Обоснование выбора приспособления. От правильно выбранного приспособления в значительной мере зависит производительность труда, эффективность использования капитальных вложений и себестоимость продукции проектируемого участка. При выборе приспособления учитываются многие факторы: характер производства, степень точности обработки детали, соответствие приспособления заданным параметрам изделия, удобство управления и обслуживания, возможность автоматизации производства, размеры и стоимость оборудования.

Станочные приспособления не только расширяют технические возможности металлорежущего оборудования, но и повышают производительность обработки заготовок, облегчают условия труда рабочих и повышают культуру производства на предприятии. Специальные приспособления характерны для массового и крупносерийного производства.

Для операции 005: приспособление - тиски с гидроприводом специальные;

Для операции 010, 015, 020, 025 - патрон поводковый; центр вращающийся; центр плавающий;

Для операции 030, 035, 040 - центр вращающийся; центр плавающий

Расчет режимов резания и нормирование

Операция 005 Фрезерно - центровая

Фрезерование торцов

1. Определяю глубину резания t , мм $t = 3,55$ мм

2. Назначаю подачу $S = 0,5$ мм/об [стр. 285, табл. 37]

определяю подачу на один зуб $S_z = S/z = 0,5/10 = 0,05$ мм

3. Определяю расчётную скорость резания V , м/мин:

$$V = \frac{C_v \cdot D^{qv}}{T^{mv} \cdot t^{xv} \cdot S_z^{yv} \cdot B_{\phi}^{uv} \cdot Z^{pv}} \cdot k_v$$

где $C_v = 332$

$$q_v = 0,2$$

$$p_v = 0,2$$

$$u_v = 0$$

$$x_v = 0,1$$

$$m_v = 0,2$$

$$y_v = 0,4$$

[стр. 286, табл. 39]

T - период стойкости = 180 мин, поправочный коэффициент - 0,93 [стр. 290, табл. 39-40]

D = 100 мм - диаметр инструмента (фрезы)

t = 3,55 мм - глубина резания

S_z = 0,05 мм/об - подача на один зуб

B = 30,2 мм - ширина обрабатываемой поверхности

z = 10 - число зубьев фрезы

K_v = K_{Hv} · K_{Пv} · K_{Nv} - общий поправочный коэффициент

где $K_{Hv} = \left(\frac{750}{\sigma_v}\right)^{nv} = 1,7$ - коэффициент, учитывающий качество обрабатываемого материала

K_{Пv} = 0,8 - коэффициент, учитывающий состояние поверхности заготовки

K_{Nv} = 1,0 - коэффициент, учитывающий материал инструмента [стр. 261-263, табл. 1,2,5,6]

$$K = 1,7 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 1,36$$

$$v = 551,42 \text{ м/мин}$$

4. Определяю расчётную частоту вращения n, мин⁻¹

$$n_p = 1000 \cdot V / (\pi \cdot D)$$

где V = 551,42 - расчётная скорость резания, м/мин

D = 100 мм - диаметр инструмента (фрезы)

π = 3,14 - постоянная величина

n = 1756,11 мин⁻¹, принимаю ближайшее наименьшее значение частоты вращения по паспорту станка n_{ст} = 500 мин⁻¹

5. Определяю фактическую скорость резания V м/мин

$$V = (\pi \cdot D \cdot n_{ст}) / 1000 \quad V_{\phi} = 157 \text{ м/мин}$$

6. Определяю составляющую силы резания P, Н

$$P_z = \frac{10 \cdot C_P \cdot t^{x_P} \cdot S_z^{y_P} \cdot B_{\phi}^{u_P} \cdot Z}{D^{q_P} \cdot n^{w_P}} \cdot K_{Mp}$$

где C = 825 - коэффициент [стр. 291, табл. 41]

$$x_p = 1,0$$

$$y_p = 0,75$$

$$u_p = 1,1$$

$$q_p = 1,3$$

$$w_p = 0,2$$

$$K_{Mp} = 0,84 \text{ [стр. 264, табл. 9]}$$

$$P = 1244,10 \text{ Н}$$

7. Определяю мощность резания N и сравниваю с мощностью станка N_{рез} < N_{ст}

$$N_{рез} = (P_z \cdot D) / (1020 \cdot 60)$$

где P = 1244,10 Н - составляющая силы резания

v_ф = 157 м/мин - фактическая скорость резания

$$N_{рез} = 3,1 \text{ кВт [стр. 290]}$$

Условие выполнено, так как N_{рез} < N_{ст} 3,1 < 4,4

9. Определяю коэффициент использования станка

$$K_{ст} = (N_{рез} \cdot \eta) / N_{ст}$$

где N = 4,4 кВт - мощность двигателя станка

$$N_{рез} = 3,1 \text{ кВт}$$

$$\eta = 0,8 \text{ - КПД}$$

$$K_{ст} = 0,9$$

8. Определяю длину рабочего хода инструмента

$$L_{p.x} = l_1 + l_2 + l_3$$

где $L_{p.x}$ - длина рабочего хода инструмента

где $l_1 = 30,2$ мм – длина резания, мм;

$l_2 = 5$ - величина врезания и перебега [Приложение М, с. 51]

$l_3 = 0$ - дополнительная длина хода, вызванная в ряде случаев особенностями наладки и конфигурациями детали, мм.

$$L_{p.x} = 30,2 + 5 + 0 = 35,2 \text{ мм}$$

9. Определяю основное время операции T

$$T_{o1} = (L_{p.x} \cdot i) / (s \cdot n), \text{ мин}$$

где i - число проходов инструмента

s – подача инструмента, мм/об

n – частота вращения шпинделя станка (принятая), мин^{-1}

$$T_{o1} = 0,14 \text{ мин}$$

Сверление

1. Определяю глубину резания $t = 0,5 \cdot D$ мм

где $D = 4$ мм - диаметр сверла. $t = 0,5 \cdot 4 = 2$ мм

2. Определяю величину подачи $S = 0,13 - 0,19$ мм/об [т.25;стр.277] Принимаю $S = 0,13$ мм/об

3. Определяю скорость резания

$$V = \frac{C_v \cdot D^{q_v}}{T^{m_v} \cdot S^{y_v}} \cdot k_v$$

где v - скорость резания

$C = 7,0$ - коэффициент

$q_v = 0,40$ - показатель степени

$y_v = 0,70$ - показатель степени

$m_v = 0,20$ - показатель степени [т.28;стр.278]

$D = 4$ мм - диаметр сверла

$S = 0,13$ мм/об - величина подачи

$T = 8$ мин - значение периода стойкости инструмента [т.30;стр.279]

$$k_v = K_{Mv} \cdot K_{Iv} \cdot K_{lv},$$

k_v = общий поправочный коэффициент на скорость резания

$K_{Mv} = 1,74$ - коэффициент учитывающий влияние материала заготовки

$K_v = 0,65$ - коэффициент учитывающий материал инструмента [т.6;стр.263]

$K_{lv} = 1,0$ - коэффициент учитывающий глубину резания [т.31;стр.280]

$$k_v = 1,74 \cdot 0,65 \cdot 1,0 = 1,13$$

$$v_p = 40,47 \text{ м/мин}$$

4. Определяю расчётную частоту вращения n , мин

$$n_p = 1000 \cdot V / (\pi \cdot D)$$

$n = 3222,13 \text{ мин}^{-1}$, принимаю ближайшее наименьшее значение частоты вращения по паспорту станка $n_{ст} = 2000 \text{ мин}^{-1}$

5. Определяю фактическую скорость резания V м/мин

$$v_p = (\pi \cdot D \cdot n_{ст}) / 1000 \quad v_{ф} = 25,12 \text{ м/мин}$$

4. Определяю крутящий момент, и осевую силу

$$M_{кр} = 10 \cdot C_M \cdot D^{q_M} \cdot S^{y_M} \cdot k_p,$$

$$M = 10 \cdot C \cdot D \cdot S \cdot k_p$$

$C_M = 0,0345$ - коэффициент

$q_M = 2,0$ - показатель степени

$y_M = 0,8$ - показатель степени [т.32;стр.281]

$$k_p = 0,65 \quad [\text{т.9;стр.264}]$$

$$M = 10 \cdot 0,0345 \cdot 4 \cdot 0,13 \cdot 0,65 = 0,68 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

6. Определяю мощность резания

$$N_e = \frac{M_{кр} \cdot n}{9750},$$

$$N_e = 0,13 \text{ кВт}$$

7 Определяю длину рабочего хода инструмента

$$L_{p.x} = l_1 + l_2 + l_3$$

где $L_{p.x}$ - длина рабочего хода инструмента

где $l_1 = 8,9 \text{ мм}$ – длина резания, мм;

$l_2 = 3$ - величина врезания и перебега [Приложение М, с. 51]

$l_3 = 0$ - дополнительная длина хода, вызванная в ряде случаев особенностями наладки и конфигурациями детали, мм.

$$L_{p.x} = 8,9 + 3 + 0 = 11,5 \text{ мм}$$

8. Определяю основное время операции T

$$T_o = (L_{p.x} \cdot i) / (s \cdot n), \text{ мин}$$

$$T_{o2} = 0,04 \text{ мин}$$

Определяю основное общее время операции T

$$T_o = T_{o1} + T_{o2} \quad T_o = 0,14 + 0,04 = 0,18 \text{ мин}$$

9. Определяю вспомогательное время $T_{вс} = t_y + t_{и} + t_{об}$

где t_y 0,30 мин - время на установку и снятие [кар9;стр.43]

$t_{и}$ 0,12 мин - время на измерение [кар86;поз7;лист1;стр.185]

$t_{об} = 0,16 \text{ мин}$ - время на обслуживание рабочего места [кар85;стр.184]

$$T_{вс} = 0,30 + 0,12 + 0,16 = 0,58 \text{ мин}$$

10. Определяю штучное время

$$T_{шт} = (T_o + T_{вс}) \cdot (1 + K) \quad [34]$$

где $K = 3,5$ - процент времени на обслуживание рабочего места от оперативного [стр.70, к19]

$$T_{шт} = (0,18 + 0,58) \cdot (1 + 0,035) = 0,78 \text{ мин.}$$

5. Комплект контрольно-измерительных материалов для проведения промежуточной аттестации по производственной практике

По результатам производственной практики студенты предоставляют аттестационный лист, отзыв, дневник и отчет руководителю практики.

Структура отчета:

1. Титульный лист
2. Оглавление
3. Введение
4. Основное содержание отчета
5. Заключение
6. Приложения
7. Дневник практики
8. Аттестационный лист
9. Отзыв

Во введении студент описывает сроки и место прохождения практики, а также практический опыт, которым необходимо овладеть за время практики. Отчет, помимо описательной части должен содержать материал аналитического характера (таблицы, рисунки, графики, диаграммы и пояснения к ним), только в этом случае студент может претендовать на высокую оценку.

Содержательная часть отчета оформляется на стандартных листах белой бумаги форматом А4 на одной стороне с полями:

- цвет шрифта – черный, размер – 14 пт (если не указано иное), гарнитура – Times New Roman, начертание – обычное (если не указано иное);
- выравнивание текста – по ширине;

- межстрочный интервал – полуторный;
- размеры полей: левое – 3 см; правое – 1 см; верхнее и нижнее – 2 см.
- абзацный отступ – 1,25 см.

К отчету обязательно прилагаются чертежи деталей, обрабатываемых во время производственной практики, а также 1-2 детали, изготовленных студентами в соответствии с требованиями конструкторской документации.

Требования к защите результатов практики:

Отчет по практике по профилю специальности должен быть сдан на проверку в соответствии с установленными сроками прохождения практики.

При защите отчета по практике учитываются:

- соответствие отчета студента содержательным и формальным требованиям;
- отзыв руководителя практики (с места прохождения);
- содержания, уровня и качества представленных студентом материалов и полноты раскрытия вопросов, изученных во время прохождения практик;
- полнота раскрытия вопросов, связанных с выполнением профессиональных навыков по изготовлению деталей, а также аргументированность установления соответствия или несоответствия деталей требованиям конструкторской документации.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРАКТИКЕ

_ФИО

Обучающийся (аяся) на __3__ курсе по специальности **150208 Технология машиностроения**

успешно прошел(ла) производственную практику по профессиональному модулю **ПМ 01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин** *наименование профессионального модуля*

в объеме 324 часа с «23» **03. 2017г.** по «24» **05. 2017г.**

В

организации

наименование организации, юридический адрес

Виды и качество выполнения работ

Виды и объем работ, выполненных обучающимся во время практики	Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика
–анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения	
–определять тип производства	
–проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали	
–определять виды и способы получения заготовок	
–рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок	
–рассчитывать коэффициент использования материала	
–анализировать и выбирать схемы базирования	
–определять виды и способы получения заготовок	

–выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы	
–составлять технологический маршрут изготовления детали	
–проектировать технологические операции	
–разрабатывать технологический процесс изготовления детали	
–выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент	
–рассчитывать режимы резания по нормативам	
–использует САПР при проектировании технологических процессов обработки детали с применением различных методик	
–использует системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.	

Характеристика профессиональной деятельности обучающегося во время производственной практики (дополнительно используются произвольные критерии по выбору) _____

Дата «__».___.20__

Подпись руководителя практики ____ преподаватель

Подпись ответственного лица организации (базы практики) _____ / ФИО,
должность _____ М,П,

6. Контрольно-оценочные материалы для экзамена квалификационного

Паспорт контрольно-оценочных материалов экзамена (квалификационного)

6.1 Область применения

Контрольно-оценочные материалы предназначены для проверки результатов сформированности общих и профессиональных компетенций:

ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности **освоен / не освоен**», с выставлением соответствующей оценки. При выставлении оценки учитывается роль оцениваемых компетенций. При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен». При наличии противоречивых оценок по одному и тому же показателю при выполнении разных видов работ, решение принимается в пользу студента. В случае неявки обучающегося на экзамен, в экзаменационной ведомости делается отметка «**не явился**». Если причина уважительная – назначается другой срок сдачи экзамена.

Инструкция:

Необходимо продемонстрировать освоенные профессиональные компетенции в процессе изучения ПМ.01, перед экз.комиссией. Защита результатов курсового проекта в значительной мере даст возможность судить о Вашей подготовленности к дальнейшей профессиональной деятельности.

Время выполнения задания – 10 – 12 минут для защиты курсового проекта в форме презентации

По каждому показателю оценки результата выставляется 1 балл (соответствие эталону) или 0 баллов (несоответствие эталону). Максимальный балл работы составляет 30

6.2 Компетентно-оценочные задания на эк

Экзамен квалификационный проходит в форме защиты курсового проекта (кп)

Тематика курсового проекта Проектирование технологического процесса изготовления детали(название детали) в условиях механического участка на предприятии(название предприятия)

Детали (чертежи) прилагаются

Задание на КП

Содержание курсового проекта

I. Пояснительная записка

Титульный лист

Задание на курсовой проект

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

1. Технологический раздел

- 1) Описание конструкции и служебного назначения деталей.
- 2) Характеристика материала, химический состав, механический и физические свойства материала.
- 3) Анализ технических требований чертежа детали.
- 4) Технологический контроль детали.
- 5) Характеристика заданного типа производства.
- 6) Проектирование технологического процесса изготовления заданной детали.
- 7) Обоснование выбора технологического оборудования
- 8) Обоснование выбора режущего и мерительного инструмента и приспособлений

2. Расчетная часть проекта

- 1) Обоснование выбора метода получения заготовки и расчёт.
- 2) Расчет припусков и межоперационных размеров.
- 3) Расчёт режимов резания и нормирование каждой операции

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Список использованной литературы

Приложения

II. Графическая часть проекта

- 1) Чертёж деталей и заготовки (Формат А1).
- 2) Наладка технологического процесса (Форма А1)

К графической части проекта объемом 2 листа формата А1 по ГОСТу 2301 - 68 относятся:

- 1) чертеж детали, заданной для разработки технологического процесса;
- 2) чертеж заготовки;
- 3) операционные технологические эскизы механической обработки или, так называемые, наладки.

Примечания:

чертеж детали следует выполнять с указанием всех технических требований, предъявляемых к деталям.

Чертеж заготовки выполняется с указанием всех технических требований, предъявляемых к заготовкам.

6.3 Критерии выполнения кп и защиты кп

ИТОГИ КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

Итоговая оценка выполнения и защиты КП является интегрированной

Коды прове рем ых комп етенц ий	Показатель оценки результата	Кто оценивает	Оценк а 0 - 1
ПК 1.1	1.Точно анализирует чертеж детали	ЭК	
	2. Точно определяет технологическую последовательность обработки детали	преподаватель	
	3. Правильно осуществляет контроль в процессе разработки техпроцесса в соответствии с требованиями чертежа		
ПК 1.2.	4.Верно выполняет сравнительный анализ факторов для выбора метода получения заготовок.	преподаватель	
	5.Правильно анализирует исходные данные для выбора схем базирования.	преподаватель	
	6. Обоснованно выбирает способы обработки поверхностей для назначения технологических баз	преподаватель	
	7. Правильно рассчитывает величины припусков и размеры заготовок	преподаватель	
ПК 1.3	8.Верно разрабатывает технологический маршрут изготовления детали	Преподаватель ЭК	
	9.Точно проектирует технологические операции	преподаватель	
	10.Правильно выбирает технологическое оборудование и технологическую оснастку:	преподаватель, ЭК	
	11.Правильно рассчитывает режимы резания	преподаватель	
	12.Верно нормирует время на операцию	преподаватель	
ПК1.4	13.Правильно разрабатывает управляющие программы обработки деталей.	Преподаватель	
	14.Верно внедряет управляющие программы обработки деталей.	Преподаватель	
ПК1.5	15.При проектировании технологических процессов	преподаватель	

	использует САПР		
	16.Верно оформляет документацию в САПР, соответствующую требованиям ЕСКД И ЕСТД.	Преподаватель Норм контроль	
ОК 1	17. Проявляет устойчивый интерес к результату курсового проектирования	преподаватель	
	18. Актуальность и практическая значимость темы проекта указаны в ПЗ	преподаватель	
ОК 2	19.. Формулирует правильные цели и задачи, соответствующие содержанию КП	ЭК преподаватель	
	20.КП выполнен в срок в соответствии с графиком	преподаватель	
ОК 3	21.В процессе защиты КП проявляются нестандартные подходы к решаемой проблеме	ЭК преподаватель	
ОК 4	22.Пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями СтП	преподаватель Норм контроль	
	23. В процессе защиты КП ссылается на нормативные документы, использованные при подготовке к КП	преподаватель Норм контроль	
	24. Список используемой литературы при подготовке КП содержит разнообразные источники, в том числе интернет-ресурсы	ЭК	
	25.Доклад на защите КП подтверждает эффективность выполнения профессиональной задачи	ЭК	
ОК 5	26.В процессе защиты использует электронную презентацию, способствующую качеству доклада	ЭК	
	27.В процессе защиты обращается к графической части проекта	ЭК	
	28..Графическая часть курсового проекта выполнена в соответствии требованиями ГОСТ ЕСКД в программе «САПР- КОМПАС»		
ОК 9	29. В процессе защиты демонстрирует ответственное отношение к разработанному решению	ЭК	
	30. КП выполнен с учетом выбора современных производственных технологий и современного оборудования	ЭК	
итог			0-30

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки		
	Количество набранных баллов	балл (отметка)	вербальный аналог
91 ÷ 100	27-30	5	отлично
71 ÷ 90	23-26	4	хорошо
51 ÷ 70	16-22	3	удовлетворительно
менее 50	до 15	2	неудовлетворительно

Критерии оценивания курсовой работы

Коды провер- яем ых комп етенц ий	Показатель оценки результата	Кто оценивает	Оценк а 0 - 1
ПК1.1	1. Точно определяет технологическую последовательность обработки детали	преподаватель	
	2. Правильно осуществляет контроль в процессе разработки техпроцесса в соответствии с требованиями чертежа		
ПК 1.2.	3.Верно выполняет сравнительный анализ факторов для выбора метода получения заготовок.	преподаватель	
	4.Правильно анализирует исходные данные для выбора схем базирования.	преподаватель	
	5. Обоснованно выбирает способы обработки поверхностей для назначения технологических баз	преподаватель	
	6. Правильно рассчитывает величины припусков и размеры заготовок	преподаватель	
ПК 1.3	7.Верно разрабатывает технологический маршрут изготовления детали	Преподаватель	
	8.Точно проектирует технологические операции	преподаватель	
	9.Правильно выбирает технологическое оборудование и технологическую оснастку:	преподаватель.	
	10.Правильно рассчитывает режимы резания	преподаватель	
	11.Верно нормирует время на операцию	преподаватель	
ПК1.4	12.Правильно разрабатывает управляющие программы обработки деталей.	Преподаватель	
	13.Верно внедряет управляющие программы обработки деталей.	Преподаватель	
ПК1.5	14.При проектировании технологических процессов использует САПР	преподаватель	
	15.Верно оформляет документацию в САПР, соответствующую требованиям ЕСКД И ЕСТД.	Преподаватель Норм контроль	
ОК 1	16. Проявляет устойчивый интерес к результату курсового проектирования	преподаватель	
	17. Актуальность и практическая значимость темы проекта указаны в ПЗ	преподаватель	
ОК 2	18.. Формулирует правильные цели и задачи, соответствующие содержанию КП	преподаватель	
	19.КП выполнен в срок в соответствии с графиком	преподаватель	
ОК 3	20.В процессе защиты КП проявляются нестандартные подходы к решаемой проблеме	преподаватель	
ОК 4	21.Пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями СтП	преподаватель Норм контроль	
	22. В процессе защиты КП ссылается на нормативные документы, использованные при подготовке к КП	преподаватель Норм контроль	
итог			0-22

Шкала оценки образовательных достижений

91 ÷ 100	21-22	5	отлично
71÷90	17-20	4	хорошо
71 ÷ 57	11-16	3	удовлетворительно
менее 57	до 11	2	неудовлетворительно

Критерии оценивания защиты курсового проекта

Коды прове рем ых комп етенц ий	Показатель оценки результата	Кто оценивает	Оценк а 0 - 1
ПК 1.1	1.Точно анализирует чертеж детали	ЭК	
ПК 1.3	2.Верно разрабатывает технологический маршрут изготовления детали	ЭК	
	3..Правильно выбирает технологическое оборудование и технологическую оснастку:	ЭК	
ОК 2	4. Формулирует правильные цели и задачи, соответствующие содержанию КП	ЭК	
ОК 3	5.В процессе защиты КП проявляются нестандартные подходы к решаемой проблеме	ЭК	
ОК4	6. Список используемой литературы при подготовке КП содержит разнообразные источники, в том числе интернет-ресурсы	ЭК	
	7..Доклад на защите КП подтверждает эффективность выполнения профессиональной задачи	ЭК	
ОК 5	8.В процессе защиты использует электронную презентацию, способствующую качеству доклада	ЭК	
	9.В процессе защиты обращается к графической части проекта	ЭК	
	10..Графическая часть курсового проекта выполнена в соответствии требованиями ГОСТ ЕСКД в программе «САПР- КОМПАС»		
ОК 9	11. В процессе защиты демонстрирует ответственное отношение к разработанному решению	ЭК	
	12. КП выполнен с учетом выбора современных производственных технологий и современного оборудования	ЭК	
ИТОГ			0-12

Шкала оценки образовательных достижений

91 ÷ 100	11-12	5	отлично
71÷90	9-10	4	хорошо
71 ÷ 57	7- 8	3	удовлетворительно
менее 57	до 7	2	неудовлетворительно