Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых
инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

по профессиональному модулю
ПМ.01 «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин»

15.02.16 «Технология машиностроения»
(направленность (профиль): «Технология машиностроения»)

Квалификация выпускника
Техник-технолог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 14-07-2025 20:05:08 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи экзамена по профессиональному модулю

Целями экзамена по профессиональному модулю являются:

– определение уровня знаний, полученных обучающимися при изучении дисциплин профессионального модуля ПМ.01 «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин».

Задачами экзамена по профессиональному модулю являются:

– оценка уровня усвоения обучающимися материала, предусмотренного учебной программы междисциплинарного курса профессионального модуля;

– оценка уровня знаний, умений и опыта профессиональной деятельности, позволяющих решать профессиональные задачи в рамках вида деятельности: разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

2 Требования к обучающемуся

К экзамену по профессиональному модулю допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме освоивший все элементы профессионального модуля ПМ.01 «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин».

3 Планируемые результаты обучения при освоении профессионального модуля

Процесс освоения профессионального модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

– ОК 03.: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

– ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

Профессиональные компетенции

– 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.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– разработка технологических процессов изготовления деталей машин.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Иметь практический опыт**
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5. ПК 1.6.	определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием; использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке; определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей; читать и понимать чертежи, и технологическую	общие сведения о структуре технологического процесса по изготовлению деталей на машиностроительном производстве; карта организации рабочего места; назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров; виды операций металлообработки; технологическая операция и её элементы; последовательность технологического процесса обрабатывающего	изучения рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации; использования автоматизированного рабочего места для планирования работ по реализации производственного задания; осуществления выбора предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали; составлении технологических маршрутов изготовления деталей и проектировании

	документацию; проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации; анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения; разрабатывать технологический процесс изготовления детали; выполнять эскизы простых конструкций; выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД); особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса; проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали; оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования; оценивать	центра с ЧПУ; правила по охране труда; основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации; техническое черчение и основы инженерной графики; состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке; состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии); типовые технологические процессы изготовления деталей машин, методику их проектирования и оптимизации; виды оптимизации технологических процессов в машиностроении; стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений; назначение и виды технологических документов общего назначения; классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготовляемых деталей,	технологических операций; применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей; осуществления контроля соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства; выбора технологических операций и переходов обработки; выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования; обработки деталей с учетом соблюдения и контроля размеров деталей; настройки технологической последовательности обработки и ре-жимов резания; подбора режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте; отработки разрабатываемых конструкций на технологичность; составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций; выбора методов

	технологичность разрабатываемых конструкций; рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок; рассчитывать коэффициент использования материала; рассчитывать штучное время; производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением CAE систем; выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; устанавливать технологическую последовательность и режимы об-работки; устанавливать технологическую последовательность режимов резания; составлять технологический маршрут изготовления детали; оформлять технологическую документацию; определять тип производства; использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования	способы и средства контроля; 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, а также аддитивных технологий; структуру и порядок оформления технологического процесса; методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий; системы автоматизированного проектирования технологических процессов; основы цифрового производства; методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки; методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков; основы технической механики; основы теории обработки металлов; интерфейса, инструментов для ведения расчёта	получения заготовок и схем их базирования; разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании; применения шаблонов типовых элементов изготовляемых деталей для станков с числовым программным управлением; использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ; использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением; изменения параметров стойки ЧПУ станка; эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса; разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений; разработки планов участков механических цехов

	технологических процессов; составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования; рассчитывать технологические параметры процесса производства; использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов; рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве; создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса; корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей; обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного	параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; инструменты и инструментальные системы; основы материаловедения; классификацию, назначение и область применения режущих инструментов; способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов; системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования; назначение и виды технологических документов общего назначения; требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации; правила и порядок оформления технологической документации; методику проектирования технологического процесса изготовления детали; формы и	

	изготовления; читать технологическую документацию; разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений; разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств; использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей	правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД); системы автоматизированного проектирования технологических процессов; системы графического программирования; структуру системы управления станка; методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготовляемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем; компоновка, основные узлы и технические характеристики много-целевых станков и металлообрабатывающих центров; элементы проектирования заготовок; правила отработки конструкций деталей на технологичность; основные технологические параметры производства и методики их расчёта; коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами; основы автоматизации технологических процессов и производств; приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;	

		технология обработки заготовки; виды заготовок и методы их получения; основные и вспомогательные компоненты станка; движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях; элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы; технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование; классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления; виды и применение технологической документации при обработке заготовок; этапы разработки технологического задания для проектирования; порядок и правила оформления технических заданий для проектирования изделий; принципы построения планировок участков и цехов; принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования; виды участков и цехов машиностроительных производств; виды машиностроительных производств; классификацию, назначение и принципы	

		действия металлорежущего, аддитивного, подъемно-транспортного, складского производственного оборудования;	

4 Форма проведения экзамена по профессиональному модулю, оценочные средства, шкалы и критерии оценивания

Экзамен по профессиональному модулю проводится в форме комплексного экзамена, позволяющего оценить степень сформированности компетенций и готовность обучающегося к выполнению основного вида профессиональной деятельности.

Экзамен проводится письменно в течение 2 часов по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет состоит из 2 частей: часть 1 включает 2 вопроса со свободно конструируемым ответом (по одному вопросу из разных разделов); часть 2 – практическая работа. Задания для проведения экзамена по профессиональному модулю приведены в приложении.

Определение готовности обучающегося к выполнению соответствующего профессиональному модулю вида профессиональной деятельности и сформированности у обучающегося компетенций осуществляется на основе следующих оценочных шкал:

Структурная часть экзаменационного билета	Тип задания	Максимальное количество баллов
Часть 1	2 вопроса со свободно конструируемым ответом	10 баллов (5 баллов за каждый правильный ответ на вопрос)
Часть 2	Практическая работа	40 баллов
	ИТОГО	50 баллов

При начислении количества баллов за выполнение части 1 используются следующие критерии:

Критерии оценки каждого вопроса части 1	Баллы
Вопрос раскрыт полностью и без ошибок, текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок в терминологии	5
Вопрос раскрыт более чем наполовину, но без ошибок Имеются незначительные и/или единичные ошибки Допущены 1–2 фактические ошибки	4
Вопрос раскрыт частично Текст написан небрежно, неаккуратно, использованы не общепринятые сокращения, затрудняющие ее прочтение Допущено 3–4 фактические ошибки	3
Обнаруживается общее представление о сущности вопроса	2
Суть вопроса не раскрыта или дана информация не в контексте задания	1

Критерии оценки каждого вопроса части 1	Баллы
Задание не выполнено (ответ отсутствует или вопрос не раскрыт)	0

При начислении количества баллов за выполнение части 2 используются следующие критерии:

Критерии оценки (часть 2)	Баллы
Распознает ситуации в различных контекстах. Проводит анализ ситуаций при решении задач профессиональной деятельности. Определяет этапы решения задачи.	5
Выделяет все возможные источники нужных ресурсов, в том числе неочевидных.	5
Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты. Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска. Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности.	5
Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.	5
Проводит оценку и анализ качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.	5
Определяет техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроков проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.	5
Проводит мониторинг соблюдения основных параметров технологических процессов на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.	5
Оценивает соответствие готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки требованиям нормативных документов и технических условий.	5
ИТОГО	40

Пересчёт количества набранных за выполнение заданий баллов в оценку формируется в соответствии с таблицей:

Количество баллов	Оценка
не менее 48	отлично
не менее 42	хорошо
не менее 30	удовлетворительно
менее 30	неудовлетворительно

При проверке ответов на задания каждый член экзаменационной комиссии наряду с проверкой результатов работы проводит экспертное наблюдение за выполнением первой и второй части для оценки степени сформированности компетенций в соответствии с оценочным листом:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам сдачи экзамена по профессиональному модулю	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ОК 01. (Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;)				
ОК 02. (Использовать современные средства				

поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;)				
ОК 03. (Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;)				
ОК 04. (Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;)				
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.)				

Решение о результатах экзамена по профессиональному модулю выносится на закрытом заседании экзаменационной комиссии открытым голосованием простым большинством голосов присутствующих. При равенстве голосов принимается то решение, за которое проголосовал председатель экзаменационной комиссии. По результатам экзамена по профессиональному модулю выносится решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен с оценкой _____».

Во время экзамена по профессиональному модулю обучающемуся можно пользоваться наглядным пособиями, справочными материалами, нормативными документами, измерительными и вычислительными комплексами, имеющимися в аудиториях, в которых проходит экзамен.

5 Содержание экзамена по профессиональному модулю

Раздел 1 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей (Технологичность конструкции изделий; Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок; Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей; Формирование свойств материала в процессе

обработки заготовок; Основы разработки технологических процессов изготовления деталей);

Раздел 2 Технологическая документации на изготовление изделий (Классификация технологической документации на изготовление изделий; Текстовая информация в технологической документации на изготовление изделий; Графическая информация в технологической; Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение экзамена по профессиональному модулю

а) основная литература:

1 Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 318 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14143-6. — URL: https://urait.ru/bcode/542321 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — URL: https://urait.ru/bcode/539749 (дата обращения: 20.03.2025).

б) дополнительная литература:

1 Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — URL: https://urait.ru/bcode/538126 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Мальцев, М. В. Машины-автоматы : учебное пособие для вузов / М. В. Мальцев, Ю. Н. Шаповалов, Е. Б. Бражников. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12664-8. — URL: https://urait.ru/bcode/543048 (дата обращения: 20.03.2025).

3 Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — URL: https://urait.ru/bcode/542052 (дата обращения: 20.03.2025).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Электронная библиотека Издательского центра «Академия» / ИП Бурцева Антонина Петровна. – Москва, [200 ?]. – URL: https://academia-library.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– Notepad++;
– OnlyOffice;
– WinRAR;

– КОМПАС-3D;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

7 Материально-техническое обеспечение экзамена по профессиональному модулю

Материально-техническое обеспечение экзамена по профессиональному модулю включает специально оборудованные лаборатории, мастерские, аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности.

Учебные аудитории оснащены рабочим местом преподавателя / мастера производственного обучения с персональным компьютером и рабочими местами обучающихся.

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

Лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ» оснащена оборудованием: настольная панель управления, объединенная с СКБП, имитирующая станочный пульт управления; съемная клавиатура ЧПУ - панель тип расположения кнопок; лицензионное программное обеспечение для интерактивного NC-программирования в системе ЧПУ; симулятор стойки системы ЧПУ; лицензионное программное обеспечение ADMAC.

Лаборатория «Процессы формообразования и инструменты» оснащена оборудованием: вакуум-шкаф с автоматическим управлением, подъемным столом и операцией дифференциального давления с

принадлежностями; установка вакуумного литья в силиконовые формы; термошкаф для подготовки заливочных смол перед литьем в силиконовые формы; термошкаф для отверждения литьевых деталей в силиконовых формах; набор инструмента; настольный токарный станок; станок фрезерный по металлу; универсальный токарный станок; универсальный фрезерный станок; заточной станок; лазерный станок. Лаборатория «Технологическое оборудование и оснастка» оснащена оборудованием: универсальные станочные приспособления (3-х кулачковый патрон, станочные тиски для фрезерных работ, цанговые патроны, скальчатый кондуктор для сверлильных работ, патрон для крепления протяжек, патроны для крепления фрез, сверл и др.); пневмоцилиндр, гидроцилиндр для привода зажимных приспособлений; набор для компоновки приспособлений; оправки для крепления режущего инструмента на станки с ЧПУ; стенд для определения усилия зажатия механизированным приводом. Мастерская «Участок станков с ЧПУ» оснащена оборудованием: комплект инструментов для фрезерной обработки; мерительный инструмент и оснастка; верстак слесарный с тесками поворотными; токарно-фрезерный станок с ЧПУ; сверлильный станок; ленточно-пильный станок; ленточно-шлифовальный станок; обрабатывающий центр; координатно-измерительная машина; комплект инструментов для фрезерной обработки; программно-аппаратный комплекс для фрезерной обработки; универсальный фрезерный станок; программного аппаратный комплекс (ПО, учебный базовый пульт, сменная клавиатура для фрезерной технологии); токарно-фрезерный станок с ЧПУ Мастерская «Участок аддитивных установок» оснащена оборудованием: 3D-принтер; настольное вытяжное устройство; программное обеспечение Autodesk Inventor; персональный компьютер с монитором; usb флэш-накопитель; тележки; промышленный пылесос; шкафы для заготовок готовой продукции; мойка; комплект обеспечения автономности; ручной инструмент; фотополимерная смола бесцветная, материал печати для 3D-принтера; гипс; мешалка магнитная с подогревом; стартовый комплект расходных материалов.

Программа экзамена по профессиональному модулю составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.16 «Технология машиностроения».

Составитель(и):

старший преподаватель Демина Елена Ивановна (кафедра механики и машиностроения).

Программа экзамена рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласован:

начальник ЦЛАМ
АО «ЕВРАЗ ЗСМК», к.т.н.  С.В. Сметанин

Приложение

Задания для проведения экзамена по профессиональному модулю

Вопросы со свободно конструируемым ответом
(часть 1 экзаменационного билета)

Вопросы по разделам 1-2.

1 Дать определение технологии машиностроения и производственному процессу

2 На какие процессы делится производственный процесс

3 Дать определение детали

4 По каким параметрам оценивают совершенство конструкции детали

5 Дать определение точности обработки

6 Перечислить основные признаки соответствия реальной детали заданной чертежом. Указать количество квалитетов

7 Перечислить причины возникновения неточности обработки и методы исследования точности

8 Дать определение точности обработки. Перечислить основные признаки соответствия реальной детали заданной чертежом

9 Какие существуют методы обеспечения заданной точности

10 Дать определение качества поверхности. Чем определяются физико-механические свойства поверхности? Виды отклонений реальной поверхности от теоретической

11 Дать определение шероховатости поверхности. Перечислить параметры шероховатости и классы

12 Описать сущность методов оценки шероховатости

13 Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин

14 Какие материалы применяются для изготовления деталей? Перечислить факторы, влияющие на выбор материала

15 Перечислить положительные факторы, определяющие технологичность конструкции изделия

16 Дать определение операции технологического процесса

17 Дать определения основным элементам операции: переход, проход, рабочий приём, установка, позиция

18 Перечислить виды технологических процессов

19 Перечислить этапы проектирования технологических процессов. Что является исходными данными для проектирования технологического процесса

20 Назвать три основных вида производства, их характеристику и соответствующую им форму организации работ

21 Перечислить критерии и факторы выбора метода получения исходных заготовок

22 Описать производство заготовок литьём

23 Описать производство заготовок пластическим деформированием

24 Описать производство заготовок методом порошковой металлургии

25 Дать определение базе. Привести классификацию баз

26 Дать определение основной и вспомогательной установочных баз

27 Привести схемы базирования призматических деталей. Объяснить правило шести точек

28 Привести схемы базирования валов

29 Перечислить виды центров и виды призм

30 Привести схемы базирования деталей с установкой по отверстиям. Перечислить виды оправок

31 Указать цель составления маршрута обработки детали. Перечислить рекомендации по его составлению

32 Дать определение припуску и общему припуску

33 Привести формулы и схему для определения минимального промежуточного припуска на обработку

34 Описать методику и схему расчёта межоперационных размеров

35 Объяснить порядок расчёта режимов резания

36 Дать определение техническому нормированию: норма времени, технически обоснованная норма штучно-калькуляционного времени, норма штучного времени, основное время, вспомогательное время, оперативное время, время технического обслуживания, время организационного обслуживания, время на отдых

37 Привести классификацию технологических процессов по ГОСТ 3.1109–82. Перечислить исходную информацию для проектирования технологического процесса обработки детали. Дать понятие технологической дисциплины

38 Перечислить этапы последовательности проектирования технологического процесса, вспомогательных и контрольных операций

39 Каковы особенности проектирования технологических процессов обработки на станках с числовым программным управлением (ЧПУ)

40 Перечислить виды технологической документации. Каковы правила оформления маршрутной карты технологического процесса, операционного эскиза, операционной карты механической обработки, карты контроля.

Ситуационные задачи
(часть 2 экзаменационного билета)

1 Для детали «Зубчатое колесо» разработать технологический процесс изготовления.

2 Описать способы получения заготовок методом литья для детали «Зубчатое колесо».

3 Описать способы получения заготовок методом пластического деформирования.

4 Для детали «Втулка» разработать технологический процесс изготовления.

5 Определить тип производства для детали «Вал» в зависимости от годового объема выпуска продукции (N = 1500 шт.).

6 Для детали «Вал» провести выбор технологических баз и схемы установов. Обосновать выбор с точки зрения отсутствия отклонения от соосности. Расшифровать условное обозначение приспособлений для установки детали.

7 Определить конечные способы механической обработки каждой шейки вала для достижения требуемой размерной точности и шероховатости поверхности.

8 Определить скорость главного движения резания при обтачивании заготовки диаметром D = 150 мм на токарном станке с частотой вращения шпинделя n = 630 об/мин.

9 Определить частоту вращения шпинделя станка при точении заготовки диаметром D = 75 мм на токарном станке со скоростью главного движения резания шпинделя V = 205 м/мин.

10 Определить глубину резания t каждого прохода при обтачивании заготовки диаметром D = 220 мм на токарном станке в два прохода, если при предварительной обработке заготовка обтачивается до диаметра $D0$ = 212 мм, а при окончательной – до диаметра d = 210 мм.

11 Определить машинное (основное время) $T_М$ при отрезке валика с наружным диаметром D = 35 мм, если известно, что отрезка выполняется отрезным резцом с режущей кромкой, параллельной оси, за один проход с подачей на оборот S_0 = 0,3 мм/об и частотой вращения шпинделя n = 250 об/мин.

12 Определить машинное (основное время) $T_М$ при отрезке трубы с наружным диаметром D = 65 мм на токарном станке, если известно, что отрезка выполняется отрезным резцом с режущей кромкой, параллельной оси, за один проход с подачей на оборот S_0 = 0,12 мм/об и частотой вращения шпинделя n = 315 об/мин. Внутренний диаметр трубы d = 45 мм.

13 Определить машинное (основное время) $T_М$ при продольном обтачивании на проход шейки вала диаметром D = 80 мм и длиной L = 400 мм, если обработка выполняется с глубиной резания t = 4 мм, с подачей на оборот S_0 = 0,35 мм/об и скоростью резания V = 158 м/мин и если известно, что резец имеет главный угол в плане равный 450.

14 Определить скорость движения подачи Vs при обтачивании заготовки на токарном станке, если частота вращения шпинделя n = 1250 об/мин, а подача резца за один оборот шпинделя S_0 = 0,25 мм/об.

15 Определить эффективную мощность резания $N_{эф}$ при продольном точении заготовки на токарном станке 16К20, если скорость главного движения резания V = 94,2 м/мин, а главная составляющая силы резания Pz = 2760 Н.

16 Определить мощность станка Nст, если эффективная мощность резания составляет N = 4,5 кВт, а коэффициент полезного действия станка равен η = 0,75.

17 Определить равнодействующую силу резания, если:

– осевая составляющая Px = 1500 Н,

– радиальная составляющая Py = 2000 Н,

– тангенциальная составляющая Pz = 4000 Н.

18 Определить изгибающий момент на резце Мизг, если тангенциальная сила резания Pz = 4000 Н, а вылет резца L = 30 мм.

19 Определить, достаточна ли мощность электродвигателя станка (Nдв = 7,5 кВт) для обработки, если:

– КПД станка η = 0,7,

– скорость резания V = 100 м/мин,

– тангенциальная сила резания Pz = 5000 Н.

20 Определить радиальную составляющую силы резания (Py), если известна тангенциальная составляющая Pz = 5000 Н.

21 Определить осевую составляющую силы резания (Px), если тангенциальная составляющая Pz = 4500 Н.

22 Определить эффективную мощность резания (Nэф), если при продольном точении заготовки скорость главного движения резания составляет V = 140 м/мин, а главная составляющая силы резания Pz = 2200 Н.