Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 28.08.2026 17:18:07
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1deb94fcf53af

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

сформированности компетенции ПК-3 «Технологическое проектирование механосборочного участка»

Разработан в соответствии с ФГОС **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств** направленность (профиль) подготовки **Металлорежущие станки и инструменты** квалификация: **бакалавр**

Рязань 2026

Вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-3

«Технологическое проектирование механосборочного участка»

Компетенция формируется дисциплинами:

Дисциплина	Семестр
Производственная практика (эксплуатационная)	6
Технология машиностроения	6, 7
Проектирование машиностроительного производства	8
Производственная практика (преддипломная)	8

Вопросы и задания по дисциплине «Производственная практика (эксплуатационная)»

1. Какой показатель станка характеризует его способность сохранять заданную точность в течение установленного срока эксплуатации?

А) Наработка на отказ

Б) Ресурс точности

В) Коэффициент готовности

Г) Межремонтный цикл

2. Какой документ регламентирует предельно допустимые отклонения геометрических параметров станка в эксплуатации?

А) Технологическая инструкция

Б) Нормы точности

В) Санитарные правила

Г) План ликвидации аварий

3. Что в первую очередь проверяют с помощью поверочной линейки и индикатора при оценке состояния направляющих скольжения?

А) Параллельность оси шпинделя

Б) Прямолинейность направляющих

В) Шероховатость поверхности

Г) Твёрдость закалённого слоя

4. Какая процедура является обязательной при вводе нового станка с ЧПУ в эксплуатацию после монтажа?

А) Обработка пробной детали на максимальных режимах

Б) Проверка на холостом ходу (обкатка) в течение нескольких часов

В) Замена смазочно-охлаждающей жидкости

Г) Регулировка натяга в шарико-винтовых парах

5. Что является завершающим этапом приёмо-сдаточных испытаний станка?

А) Расконсервация и внешний осмотр

Б) Проверка геометрической точности на холостом ходу

В) Испытание под нагрузкой с обработкой контрольного образца

Г) Оформление гарантийного талона

6. Какие виды работ входят в состав ежесменного технического обслуживания станка с ЧПУ?

А) Очистка направляющих и рабочих поверхностей

Б) Замена шпиндельного подшипника

В) Проверка уровня масла и СОЖ

Г) Ремонт гидростанции

7. Какие неисправности наиболее характерны для автоматической смены инструмента в процессе эксплуатации?

А) Заклинивание из-за загрязнения конусов оправок

Б) Перегрев шпинделя

В) Сбои позиционирования магазина или автооператора

Г) Падение давления в гидросистеме зажима заготовки

8. Какие из перечисленных показателей непосредственно характеризуют эксплуатационную надёжность станка?

А) Наработка на отказ

Б) Коэффициент загрузки оборудования

В) Коэффициент технического использования

Г) Мощность главного привода

9. Какие операции обязательны при консервации станка на длительное хранение?

А) Очистка и нанесение антикоррозионных покрытий

Б) Полный разбор станка

В) Удаление СОЖ и рабочих жидкостей

Г) Заливка бетона в направляющие

10. Какие факторы в процессе эксплуатации наиболее существенно влияют на снижение точности позиционирования?

А) Износ шарико-винтовых передач

Б) Колебания напряжения в сети освещения цеха

В) Тепловые деформации элементов станка

Г) Уровень шума в цехе

11. Установите последовательность этапов подготовки станка с ЧПУ к первому запуску после монтажа

А) Проверка геометрической точности

Б) Подключение к электросети и сжатому воздуху

В) Пуск гидростанции и проверка давления

Г) Тестовый запуск шпинделя и подач на холостом ходу

12. Соотнесите вид технического обслуживания с его содержанием:

А)	Восстановление ресурса станка с полной разборкой и заменой базовых деталей	1	Ежесменное
Б)	Замена изношенных узлов, восстановление геометрической точности	2	Плановое
В)	Проверка зазоров, замена масла, фильтров, протяжка креплений	3	Средний ремонт
Г)	Осмотр, чистка, смазка, долив СОЖ	4	Капитальный ремонт

13. Установите последовательность действий при возникновении аварийной ситуации

А) Вызвать ремонтную службу

Б) Остановить станок кнопкой «Emergency stop»

В) Оградить зону, сделать запись в журнале

Г) Отключить станок от электросети

14. Соотнесите тип отказа станка с его причиной:

А)	Износ или люфт в ШВП или направляющих	1	Потеря точности по оси X
Б)	Неисправность датчика позиционирования или попадание стружки	2	Перегрев шпинделя
В)	Недостаток смазки или перегрузка	3	Отказ инструментального магазина
Г)	Скачки напряжения или	4	Несанкционированное отключение ЧПУ

	неисправность блока питания		

15. Установите правильную последовательность освоения нового станка с ЧПУ в цехе

А) Пробная обработка деталей и корректировка УП

Б) Обучение операторов и наладчиков

В) Монтаж и пусконаладка

Г) Приёмка по точности и жёсткости

16. Как называется комплекс операций по восстановлению работоспособности станка без его разборки?

17. Как называется прибор для измерения вибрации, используемый при диагностике станков?

18. Какая производственная система включает в себя комплекс организационно-технических мероприятий по надзору, уходу и всем видам ремонта оборудования, выполняемых по заранее составленному плану для предотвращения его преждевременного износа и аварий?

19. Какой геометрический параметр шпинделя проверяют по индикатору на контрольной оправке для оценки биения?

20. Как называется документ, в котором фиксируются все виды технического обслуживания, ремонтов и неисправностей станка?

21. Опишите основные признаки, указывающие на необходимость замены или ремонта шпиндельных подшипников токарного станка. Какие методы диагностики применяются?

22. Сравните два подхода к освоению нового оборудования: обучение персонала до запуска и обучение в процессе работы (on-the-job). В чём преимущества и недостатки каждого с точки зрения минимизации простоев и сохранения точности?

23. Какие параметры необходимо контролировать при периодической проверке геометрической точности фрезерного станка с ЧПУ? Поясните, как отклонения этих параметров влияют на точность деталей.

24. Опишите порядок действий при обнаружении нехарактерного шума и вибрации в зоне главного привода станка. Какие возможные причины и как их дифференцировать?

25. Как обосновать необходимость замены универсального оборудования на новое с ЧПУ с точки зрения эксплуатационных затрат, производительности и качества? Приведите общую структуру расчёта.

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	Б
3.	Б
4.	Б
5.	В
6.	А, В
7.	А, В
8.	А, В
9.	А, В
10.	А, В
11.	1Б, 2В, 3Г, 4А
12.	1Г, 2В, 3Б, 4А
13.	1Б, 2Г, 3В, 4А
14.	1А, 2В, 3Б, 4Г
15.	1В, 2Г, 3Б, 4А
16.	Текущий ремонт
17.	Виброметр
18.	Система ППР (планово-предупредительных ремонтов)
19.	Радиальное биение (или биение конуса шпинделя)
20.	Журнал технического обслуживания (или формуляр станка)

21.	Основные признаки: повышенный шум (гул, свист) при работе, нагрев шпинделя выше нормы, увеличение радиального или осевого биения, ухудшение шероховатости обработанной поверхности, появление вибраций. Методы диагностики: вибродиагностика (анализ спектра вибраций), измерение биений индикатором, термометрия, анализ качества поверхности пробных деталей.
22.	Обучение до запуска даёт возможность персоналу изучить станок без давления производства, уменьшает риск поломок на начальном этапе, но увеличивает простой до начала эксплуатации. Обучение в процессе работы сокращает простой, позволяет быстрее начать выпуск, но сопровождается повышенным риском ошибок и брака.
23.	Контролируются: прямолинейность и параллельность направляющих стола, перпендикулярность осей шпинделя и стола, биение шпинделя, точность позиционирования по координатам, отклонение формы обработанной плоскости (вогнутость/выпуклость). Отклонение прямолинейности вызывает неплоскостность детали, биение шпинделя увеличивает шероховатость и разносторонность, ошибки позиционирования ведут к разбросу размеров.
24.	Порядок действий: немедленно прекратить обработку, прослушать характер шума на разных оборотах без нагрузки, проверить уровень масла и его температуру, осмотреть подшипниковые узлы на утечки, измерить биение шпинделя индикатором, провести вибродиагностику. Возможные причины: износ подшипников (характерный металлический гул или хруст), дисбаланс шпинделя или инструмента (вибрация на определённых частотах), недостаток смазки (свист, перегрев), поломка зубьев ремня (стук).
25.	Обоснование включает сравнение по базовому и проектному вариантам: 1) трудоёмкость (снижение штучного времени); 2) потребный персонал (сокращение или изменение квалификации); 3) затраты на инструмент и оснастку (могут возрасти, но компенсируются стойкостью и скоростью); 4) эксплуатационные расходы (энергия, ремонт, обслуживание); 5) потери от брака (снижаются); 6) капитальные вложения.

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) *– оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)*	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 12 до 14 вопросов.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) *– оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)*	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 15 до 17 вопросов.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) *– оценивается по шкале 93-100 баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 18 до 25 вопросов.

Вопросы и задания по дисциплине «Технология машиностроения»

Задание 1. Установите правильную последовательность этапов разработки технологического процесса изготовления вала средней сложности (серийное производство).
Варианты для упорядочивания:
А) Назначение припусков и расчет межоперационных размеров.
Б) Выбор заготовки и метода её получения.
В) Определение маршрута обработки (перечень операций).
Г) Выбор оборудования, оснастки и инструмента для каждой операции.
Д) Нормирование операций и расчет трудоёмкости.
Задание 2. Расположите в правильной последовательности операции при обработке зубчатого колеса на зубофрезерном станке.
Варианты:
А) Чистовое зубофрезерование.
Б) Черновое зубофрезерование.
В) Установка заготовки и выверка.
Г) Контроль геометрических параметров зуба.
Д) Предварительная токарная обработка базовых поверхностей.
Задание 3. Установите последовательность действий при выборе оптимального варианта технологического процесса по критерию производительности.
Варианты:
А) Расчет штучного времени для каждого варианта.
Б) Формирование альтернативных вариантов ТП.
В) Оценка суммарной трудоёмкости программы выпуска.
Г) Анализ технологических возможностей оборудования.
Д) Принятие решения на основе сравнения вариантов.
Задание 4. Расположите этапы сборки узла «подшипник в корпусе» в правильной технологической последовательности.
Варианты:
А) Запрессовка подшипника в корпус.
Б) Контроль посадочных размеров корпуса и подшипника.
В) Очистка и обезжиривание сопрягаемых поверхностей.
Г) Проверка вращения и осевого люфта после сборки.
Д) Нанесение монтажной смазки.
Задание 5. Установите последовательность операций при изготовлении корпусной детали на обрабатывающем центре.
Варианты:
А) Фрезерование базовых поверхностей.
Б) Сверление и растачивание основных отверстий.
В) Разметка и предварительная установка.
Г) Финишное шлифование/хонингование отверстий (при необходимости).
Д) Контроль геометрии и размеров.
Задание 6. Соотнесите тип заготовки с рекомендуемым методом её получения для серийного производства валов из стали 45.

1. Вал Ø60 мм, длина 400 мм.
2. Вал Ø120 мм, длина 1000 мм.
3. Вал Ø30 мм, длина 200 мм.
4. Вал Ø80 мм, длина 600 мм с фланцем.

Варианты методов:
А) Прокат горячекатаный.
Б) Поковка на молоте.
В) Штамповка на КГШП.
Г) Прокат калиброванный.
Задание 7. Соотнесите вид обработки поверхности с рекомендуемым режущим инструментом.

1. Черновое растачивание отверстия Ø80H7.
2. Чистовое фрезерование плоскости корпуса.

3. Нарезание резьбы М24 в глухом отверстии.
4. Протягивание шпоночного паза.

Инструменты:
А) Резец расточной с пластиной из твердого сплава.
Б) Фреза концевая с мелким зубом.
В) Метчик машинный.
Г) Протяжка.

Задание 8. Соотнесите критерий оценки технологического процесса с его определением.

1. Производительность.
2. Себестоимость.
3. Технологическая надёжность.
4. Гибкость.

Определения:
А) Способность ТП обеспечивать заданное качество при изменении условий.
Б) Количество изделий, выпускаемых в единицу времени.
В) Затраты на изготовление единицы продукции.
Г) Вероятность получения годной продукции без брака.

Задание 9. Соотнесите тип детали с характерным маршрутом обработки.

1. Фланец.
2. Винт ходовой.
3. Станина.
4. Зубчатое колесо.

Маршруты:
А) Токарная обработка, фрезерование шлицев, шлифование резьбы.
Б) Строгание/фрезерование направляющих, сверление крепёжных отверстий, контроль плоскостности.
В) Токарная обработка торцов и отверстий, сверление отверстий под болты, фрезерование пазов.
Г) Токарная обработка базовых поверхностей, зубофрезерование, шевингование.

Задание 10. Соотнесите элемент трудозатрат с его описанием.

1. Основное время.
2. Вспомогательное время.
3. Время обслуживания рабочего места.
4. Подготовительно-заключительное время.

Описания:
А) Время на установку и снятие детали, подвод/отвод инструмента.
Б) Время на наладку станка, получение задания, сдачу продукции.
В) Время непосредственного резания.
Г) Время на подналадку, смену инструмента, уборку стружки.

<u>Открытые задания с развёрнутым ответом</u>

Задание 11. Опишите методику выбора заготовки для изготовления зубчатого колеса Ø200 мм, модуль 4, материал сталь 20Х, программа выпуска 5000 шт./год. Укажите не менее 3 критериев выбора и обоснуйте предпочтительный метод получения заготовки.

Задание 12. Разработайте краткий маршрут обработки вала Ø50h6, длина 300 мм из стали 40Х для серийного производства. Укажите не менее 5 операций, включая термическую обработку, и обоснуйте выбор методов обработки для достижения точности h6 и шероховатости Ra 0,8 мкм.

Задание 13. Объясните, как сравнительный анализ способов обработки поверхностей (точение, фрезерование, шлифование) влияет на выбор оптимального технологического процесса. Приведите пример выбора метода обработки для плоскости корпуса с допуском плоскостности 0,05 мм и Ra 1,6 мкм.

Задание 14. Опишите методику построения технологического процесса сборки узла «вал-подшипник-корпус». Укажите не менее 4 ключевых этапов, включая контроль, и объясните, как обеспечить требуемую посадку и отсутствие перекосов.

Задание 15. Объясните, как элементы трудозатрат (основное, вспомогательное, подготовительно-заключительное время) влияют на штучное время и производительность в серийном производстве. Приведите формулу штучного времени и поясните, какие мероприятия позволяют сократить каждый элемент.

Закрытые задания с выбором одного правильного ответа

Задание 16. Какой метод получения заготовки наиболее рационален для серийного производства фланца Ø250 мм из стали 20?
А) Литьё в песчаные формы.
Б) Штамповка на молоте.
В) Прокат круглого сечения.
Г) Литьё по выплавляемым моделям.

Задание 17. Какой инструмент применяется для чистового растачивания отверстия Ø100H7?
А) Расточная головка с микрометрической регулировкой.
Б) Расточной резец с напайной пластиной.
В) Сверло с направляющей втулкой.
Г) Развертка машинная.

Задание 18. Какой критерий является определяющим при выборе оптимального технологического процесса для массового производства?
А) Минимальная себестоимость единицы продукции.
Б) Максимальная универсальность оборудования.
В) Минимальное количество операций.
Г) Наименьшая квалификация рабочих.

Задание 19. Какой метод обработки применяется для формирования зубьев цилиндрического зубчатого колеса в серийном производстве?
А) Долбление.
Б) Зубофрезерование червячной фрезой.
В) Протягивание.
Г) Шлифование профильным кругом.

Задание 20. Какой элемент трудозатрат не зависит от размера партии?
А) Основное время.
Б) Вспомогательное время.
В) Подготовительно-заключительное время.
Г) Время обслуживания.

Задание 21. Какие методы обработки обеспечивают шероховатость поверхности $Ra \leq 0{,}8$ мкм? (Выберите все верные варианты.)
А) Черновое точение.
Б) Чистовое шлифование.
В) Хонингование.
Г) Суперфиниширование.
Д) Фрезерование концевой фрезой.

Задание 22. Какие факторы учитываются при выборе оборудования для технологического процесса? (Выберите все верные.)
А) Точность и жёсткость станка.
Б) Цвет окраски станка.
В) Производительность и мощность привода.
Г) Наличие ЧПУ и системы автоматической смены инструмента.
Д) Стоимость электроэнергии в регионе.

Задание 23. Какие операции обязательны при разработке технологического процесса сборки? (Выберите все верные.)
А) Определение последовательности сборки.
Б) Назначение допусков и посадок.
В) Выбор сборочного инструмента и приспособлений.

Г) Расчёт режимов резания.
Д) Разработка схемы базирования и фиксации деталей.
Задание 24. Какие методы получения заготовок подходят для изготовления станины из чугуна СЧ20? (Выберите все верные.)
А) Литьё в песчаные формы.
Б) Штамповка.
В) Литьё в оболочковые формы.
Г) Прокат.
Д) Сварка из листовых заготовок.
Задание 25. Какие мероприятия снижают штучное время в серийном производстве? (Выберите все верные.)
А) Применение многоинструментальных наладок.
Б) Увеличение длины партии.
В) Автоматизация вспомогательных переходов.
Г) Использование более дешёвого инструмента.
Д) Оптимизация траектории движения инструмента в ЧПУ.

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ задания	Ответ
1.	Б, В, А, Г, Д
2.	Д, В, Б, А, Г
3.	Г, Б, А, В, Д
4.	В, Б, Д, А, Г
5.	В, А, Б, Г, Д
6.	1–А, 2–Б, 3–Г, 4–В
7.	1–А, 2–Б, 3–В, 4–Г
8.	1–Б, 2–В, 3–Г, 4–А
9.	1–В, 2–А, 3–Б, 4–Г
10.	1–В, 2–А, 3–Г, 4–Б
11.	Для серийного производства зубчатых колёс целесообразно использовать штамповку на кривошипном горячештамповочном прессе (КГШП) или прокатку с последующей штамповкой. Критерии выбора: • Коэффициент использования материала (КИМ): штамповка обеспечивает КИМ 0,7–0,85, прокат — 0,4–0,6. • Точность заготовки: штамповка даёт меньшие припуски и более стабильную геометрию. Производительность: штамповка позволяет автоматизировать подачу заготовок. Предпочтительный метод — штамповка, так как она снижает объём механической обработки и повышает стабильность качества
12.	1. Заготовительная (штамповка/прокат). 2. Термическая обработка (улучшение: закалка + высокий отпуск). 3. Токарная черновая (снятие основного припуска). 4. Токарная чистовая (достижение точности h8). Шлифовальная (шлифование до h6, Ra 0,8). Обоснование: шлифование необходимо для достижения высокой точности и низкой шероховатости; термическая обработка обеспечивает требуемые механические свойства
13.	Сравнительный анализ учитывает точность, шероховатость, производительность и стоимость. Для плоскости корпуса с допуском 0,05 мм и Ra 1,6 мкм оптимальным будет чистовое фрезерование концевой фрезой с мелким зубом: оно обеспечивает нужную точность и шероховатость при высокой производительности. Шлифование возможно, но менее производительно и

	дороже; черновое фрезерование не обеспечит требуемую точность
14.	1. Подготовка деталей (очистка, контроль размеров). 2. Нагрев корпуса/охлаждение подшипника для облегчения сборки. 3. Запрессовка с контролем усилия и соосности. Контроль вращения, осевого и радиального биения. Для исключения перекосов применяют направляющие втулки, центрирующие оправки и контроль соосности индикатором
15.	Штучное время: Тшт=То+Тв+Тобс+ТпзnT_{шт} = T_{o} + T_{в} + T_{обс} + \frac{T_{пз}}{n}Тшт=То+Тв+Тобс+nТпз, где ТоT_{o}То — основное, ТвT_{в}Тв — вспомогательное, ТобсT_{обс}Тобс — обслуживание, ТпзT_{пз}Тпз — подготовительно-заключительное, nnn — размер партии. Сокращение: • ТоT_{o}То: повышение режимов резания, применение высокопроизводительного инструмента. • ТвT_{в}Тв: автоматизация установки/снятия, применение быстрозажимных приспособлений. • ТобсT_{обс}Тобс: рациональная планировка рабочего места, централизованная подача СОЖ. • ТпзT_{пз}Тпз: унификация оснастки, применение ЧПУ с библиотекой программ
16.	Б
17.	А
18.	А
19.	Б
20.	В
21.	Б, В, Г
22.	А, В, Г
23.	А, В, Д
24.	А, В, Д
25.	А, В, Д

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) *– оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)*	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 12 до 14 вопросов.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) *– оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)*	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 15 до 17 вопросов.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) *– оценивается по шкале 93-100 баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 18 до 25 вопросов.

Вопросы и задания по дисциплине «Проектирование машиностроительного производства»

Задание 1. Установите правильную последовательность этапов формирования комплекта исходных данных для проектирования механосборочного участка:

1. Сбор сведений о номенклатуре и объёмах выпуска изделий.
2. Анализ производственной программы и определение типа производства.
3. Определение требований к качеству продукции и допустимым отклонениям.
4. Формирование перечня необходимого технологического оборудования.
5. Систематизация данных о производственных площадях и инфраструктуре.

Задание 2. Расположите в правильной последовательности этапы разработки компоновки механического участка:

1. Определение зон размещения основного технологического оборудования.
2. Выделение зон обслуживания, складирования и контроля качества.
3. Нанесение на план здания осей и разбивочных линий.
4. Учёт транспортных потоков и маршрутов перемещения заготовок.
5. Согласование компоновки с требованиями техники безопасности и эргономики.

Задание 3. Установите последовательность действий при расчёте численности производственного персонала участка:

1. Определение трудоёмкости операций по видам работ.
2. Расчёт эффективного фонда рабочего времени одного работника.
3. Учёт коэффициентов выполнения норм и потерь времени.
4. Вычисление явочной и списочной численности.
5. Распределение персонала по квалификационным разрядам.

Задание 4. Расположите этапы проектирования складской системы механического цеха в логической последовательности:

1. Определение номенклатуры и объёмов хранимых материалов.
2. Выбор типа складских помещений и стеллажного оборудования.
3. Расчёт площади склада и потребности в подъёмно-транспортном оборудовании.
4. Разработка схемы грузопотоков и маршрутов доставки.
5. Интеграция складской системы в общую транспортную сеть цеха.

Задание 5. Установите последовательность шагов при оценке ремонтопригодности оборудования:

1. Выявление критических узлов и деталей, влияющих на надёжность.
2. Оценка доступности узлов для технического обслуживания.
3. Анализ временных и материальных затрат на ремонт.
4. Определение показателей надёжности (наработка на отказ, среднее время восстановления).
5. Формирование рекомендаций по повышению ремонтопригодности.

Задание 6. Соотнесите элементы производственной инфраструктуры с их основными функциями:

Элемент	**Функция**
А. Складская система	1. Обеспечение своевременной доставки заготовок и комплектующих
Б. Транспортная система	2. Хранение материалов, полуфабрикатов и готовой продукции
В. Система инструментообеспечения	3. Контроль состояния и выдача режущего и вспомогательного инструмента
Г. Система ремонта и ТО	4. Поддержание работоспособности оборудования, профилактика и устранение неисправностей

Задание 7. Соотнесите программные средства с задачами, решаемыми при проектировании механосборочного участка:

Программное средство	Задача
А. CAD-системы (AutoCAD, Компас-3D)	1. Разработка чертежей, схем планировки, оформление документации по ЕСКД
Б. CAE-системы (ANSYS, SolidWorks Simulation)	2. Моделирование напряжённо-деформированного состояния конструкций, расчёт нагрузок
В. PLM-системы (Teamcenter, ЛОЦМАН:PLM)	3. Управление жизненным циклом изделия, контроль версий и согласований
Г. MES-системы	4. Оперативное планирование и диспетчеризация производственных процессов

Задание 8. Соотнесите типы производства с характерными признаками:

Тип производства	Признак
А. Единичное	1. Широкая номенклатура, малые объёмы, высокая гибкость
Б. Серийное	2. Периодическое повторение партий изделий, специализация рабочих мест
В. Массовое	3. Узкая номенклатура, большие объёмы, поточные линии, стандартизация операций

Задание 9. Соотнесите показатели качества функционирования оборудования с их определениями:

Показатель	Определение
А. Производительность	1. Количество изделий, выпускаемых за единицу времени
Б. Точность обработки	2. Степень соответствия фактических размеров заданным допускам
В. Надёжность	3. Способность оборудования сохранять работоспособность в течение заданного времени
Г. Ремонтопригодность	4. Удобство и скорость восстановления работоспособности после отказа

Задание 10. Соотнесите виды зданий и сооружений с их назначением в структуре механического цеха:

Здание/сооружение	Назначение
А. Производственные корпуса	1. Размещение основного технологического оборудования и рабочих мест
Б. Вспомогательные помещения	2. Размещение бытовых, административных и технических служб
В. Складские здания	3. Хранение сырья, материалов, комплектующих и готовой продукции
Г. Энергетические сооружения	4. Обеспечение цеха электроэнергией, сжатым воздухом, паром и другими энергоносителями

Открытые задания с развёрнутым ответом

Задание 11. Опишите, какие исходные данные необходимо собрать для проектирования механосборочного участка, ориентированного на выпуск среднегабаритных деталей серийного производства. Укажите не менее 5 категорий данных и кратко поясните назначение каждой.

Задание 12. Объясните, как принципы экологической безопасности учитываются при проектировании механосборочного участка. Приведите не менее 3 конкретных мер и обоснуйте их значимость.

Задание 13. Опишите алгоритм выбора металлорежущего станка для операции фрезерования корпусных деталей. Укажите не менее 4 критериев выбора и поясните, как каждый из них влияет на эффективность участка.

Задание 14. Объясните, каким образом транспортная система участка интегрируется с системой инструментообеспечения и складской системой. Приведите пример взаимодействия этих подсистем при запуске новой партии деталей.

Задание 15. Опишите, как оценивается надёжность и ремонтопригодность оборудования при проектировании участка. Укажите не менее 3 показателей и объясните, как они используются при принятии проектных решений.

Закрытые задания с выбором одного правильного ответа

Задание 16. Какой документ регламентирует правила оформления конструкторской документации в машиностроении?
А. ГОСТ Р ИСО 9001
Б. ЕСКД (Единая система конструкторской документации)
В. СП (Свод правил)
Г. ТУ (Технические условия)

Задание 17. Какой тип производства характеризуется узкой номенклатурой и большими объёмами выпуска?
А. Единичное
Б. Мелкосерийное
В. Серийное
Г. Массовое

Задание 18. Что является основным критерием выбора металлорежущего станка при проектировании участка?
А. Цвет корпуса станка
Б. Соответствие технологических возможностей станка требованиям обработки деталей
В. Наличие рекламы производителя
Г. Стоимость доставки

Задание 19. Какая система обеспечивает контроль и выдачу режущего инструмента на производственном участке?
А. Складская система
Б. Транспортная система
В. Система инструментообеспечения
Г. Система ремонта и ТО

Задание 20. Какой показатель характеризует способность оборудования сохранять работоспособность в течение заданного времени?
А. Производительность
Б. Точность
В. Надёжность
Г. Ремонтопригодность

Задание 21. Какие данные входят в комплект исходных данных для проектирования механосборочного участка? (Выберите все верные варианты)
А. Производственная программа
Б. Технологические процессы изготовления деталей
В. Меню столовой предприятия

Г. Нормативы трудоёмкости
Д. Требования к качеству продукции
Задание 22. Какие программные средства применяются при проектировании механосборочного участка? (Выберите все верные варианты)
А. CAD-системы
Б. CAE-системы
В. PLM-системы
Г. Текстовые редакторы общего назначения
Д. MES-системы
Задание 23. Какие меры обеспечивают экологическую безопасность на механосборочном участке? (Выберите все верные варианты)
А. Сбор и утилизация СОЖ
Б. Установка местной вытяжной вентиляции
В. Использование одноразовой пластиковой тары
Г. Применение энергоэффективного оборудования
Д. Сброс отработанных масел в канализацию
Задание 24. Какие факторы учитываются при выборе оборудования для механосборочного участка? (Выберите все верные варианты)
А. Технологические возможности станка
Б. Уровень шума в цехе
В. Точность и жёсткость оборудования
Г. Совместимость с существующей оснасткой
Д. Цвет панели управления
Задание 25. Какие показатели используются для оценки надёжности и ремонтопригодности оборудования? (Выберите все верные варианты)
А. Наработка на отказ (MTBF)
Б. Среднее время восстановления (MTTR)
В. Коэффициент готовности
Г. Количество сотрудников в цехе
Д. Стоимость оборудования

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ задания	Ответ
1.	1 → 2 → 3 → 4 → 5
2.	3 → 1 → 4 → 2 → 5
3.	1 → 2 → 3 → 4 → 5
4.	1 → 3 → 2 → 4 → 5
5.	1 → 2 → 3 → 4 → 5
6.	А–2, Б–1, В–3, Г–4
7.	А–1, Б–2, В–3, Г–4
8.	А–1, Б–2, В–3
9.	А–1, Б–2, В–3, Г–4
10.	А–1, Б–2, В–3, Г–4
11.	1. Производственная программа — определяет номенклатуру, объёмы и сроки выпуска, что влияет на выбор оборудования и расчёт численности персонала. 2. Технологические процессы изготовления деталей — задают требования к оборудованию, оснастке и квалификации рабочих. 3. Нормативы трудоёмкости и нормы времени — необходимы для расчёта загрузки оборудования и численности персонала. 4. Требования к качеству и точности обработки — определяют выбор станков, инструмента и методов контроля. Данные об инфраструктуре (площади, коммуникации, энергоснабжение) —

	влияют на компоновку участка и выбор транспортных средств.
12.	1. Организация системы сбора и утилизации СОЖ и масел — предотвращает загрязнение сточных вод и почвы. 2. Установка систем местной вытяжной вентиляции у станков — снижает концентрацию вредных аэрозолей и пыли в рабочей зоне. 3. Применение энергоэффективного оборудования и рекуперации тепла — уменьшает выбросы CO_2 и эксплуатационные затраты.
13.	1. Технологические возможности (размеры рабочей зоны, мощность шпинделя) — должны соответствовать габаритам и сложности обработки деталей. 2. Точность и жёсткость станка — определяют качество обработки и стабильность размеров. 3. Уровень автоматизации (наличие ЧПУ, автоматической смены инструмента) — влияет на производительность и гибкость участка. 4. Совместимость с существующей оснасткой и инструментом — снижает затраты на переналадку и повышает загрузку оборудования.
14.	При запуске новой партии транспортная система доставляет заготовки со склада на участок. Одновременно система инструментообеспечения выдаёт необходимый инструмент на станки согласно маршрутной карте. Координация осуществляется через диспетчерскую систему: транспортный маршрут синхронизируется с графиком загрузки станков, а выдача инструмента — с операционным планом. Это обеспечивает бесперебойную работу участка и минимизирует простои
15.	1. Наработка на отказ (MTBF) — позволяет оценить ожидаемую продолжительность безотказной работы и запланировать профилактические мероприятия. 2. Среднее время восстановления (MTTR) — характеризует скорость устранения отказов и влияет на расчёт резервного оборудования. Коэффициент готовности — показывает долю времени, когда оборудование доступно для работы, и используется для оценки эффективности участка
16.	Б
17.	Г
18.	Б
19.	В
20.	В
21.	А, Б, Г, Д
22.	А, Б, В, Д
23.	А, Б, Г
24.	А, В, Г
25.	А, Б, В

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) *– оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)*	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 12 до 14 вопросов.

Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) *– оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)*	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 15 до 17 вопросов.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) *– оценивается по шкале 93-100 баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 18 до 25 вопросов.

Вопросы и задания по дисциплине «Производственная практика (преддипломная)»

1. С чего начинается процесс внедрения нового металлообрабатывающего станка на производственном участке?

А) С закупки режущего инструмента и оснастки

Б) С анализа технологических задач и выбора модели станка под конкретную номенклатуру деталей

В) С демонтажа старого оборудования

Г) С обучения операторов

2. Какой показатель является наиболее объективным для сравнения двух альтернативных моделей обрабатывающих центров при одинаковой технологической пригодности?

А) Масса станка

Б) Приведённые затраты на единицу продукции

В) Количество инструментов в магазине

Г) Дата выпуска первого представителя данной модели станка

3. Какой вид испытаний обязательно предшествует передаче станка в постоянную эксплуатацию после пусконаладочных работ?

А) Типовые испытания на заводе-изготовителе

Б) Испытания на транспортабельность

В) Периодические испытания через год

Г) Приёмо-сдаточные испытания на месте монтажа с обработкой контрольной партии деталей

4. Какой документ регламентирует предельно допустимые значения геометрической точности станка после его монтажа и в процессе эксплуатации?

А) Соответствующий ГОСТ и паспорт станка

Б) Технические условия на деталь

В) Инструкция по охране труда

Г) План производства

5. При обосновании замены универсального токарного станка на токарный станок с ЧПУ и противошпинделем решающим аргументом обычно становится:

А) Снижение потребляемой мощности

Б) Возможность обработки детали с двух сторон за один установ

В) Меньшие габариты станка

Г) Более низкая стоимость оснастки

6. Какие факторы необходимо проанализировать при выборе нового шлифовального станка для работ по изготовлению прецизионных деталей?

А) Точность позиционирования и повторяемость шлифовальной бабки

Б) Совместимость системы ЧПУ с заводской CAD/CAM-системой

В) Масса станка без учёта оснастки

Г) Габариты транспортной упаковки

7. Какие проблемы в действующем производстве могут служить обоснованием для внедрения нового оборудования?

А) Хронический брак по нестабильности размеров, связанный с износом направляющих

Б) Высокий спрос на продукцию

В) Физическая невозможность достижения требуемой шероховатости на старых станках

Г) Увеличение штата уборщиков

8. Какие из перечисленных затрат относятся к единовременным при внедрении нового станка?

А) Затраты на инструмент и оснастку для обработки годовой программы

Б) Стоимость станка и его монтажа

В) Электроэнергия, потребляемая станком в процессе работы

Г) Затраты на обучение персонала и пусконаладку

9. Какие преимущества, как правило, даёт внедрение пятикоординатного обрабатывающего центра по сравнению с трёхкоординатным при обработке сложных корпусных деталей?

А) Минимизация или исключение переустановок и связанных с ними погрешностей

Б) Возможность обработки поднутрений и сложных криволинейных поверхностей

В) Упрощение обслуживания станка

Г) Снижение затрат на режущий инструмент

10. Какие этапы жизненного цикла оборудования учитываются при расчёте совокупной стоимости владения нового станка?

А) Затраты на приобретение и ввод в эксплуатацию

Б) Расходы на плановое техническое обслуживание и ремонты за весь срок службы

В) Премии, выплаченные за перевыполнение плана

Г) Расходы на консервацию и утилизацию по окончании срока службы

11. Установите соответствие между этапом внедрения нового станка и подразделением, ответственным за его выполнение

А)	Служба главного механика	1	Разработка технического задания и выбор модели
Б)	Отдел главного технолога	2	Проектирование и изготовление станочных приспособлений
В)	Инструментальный цех	3	Монтаж, пусконаладка и проверка геометрической точности
Г)	Отдел технического обучения	4	Обучение операторов и наладчиков

12. Соотнесите вид проверки точности станка с применяемым средством измерений:

А)	Лазерный интерферометр	1	Радиальное биение конуса шпинделя
Б)	Контрольная оправка и индикатор часового типа	2	Прямолинейность направляющих
В)	Поверочная линейка и индикатор	3	Точность позиционирования оси
Г)	Оправка, установленная в шпинделе, и индикатор, закреплённый на столе	4	Параллельность оси шпинделя направлению подачи

13. Соотнесите тип производства с рациональным выбором нового оборудования:

А)	Универсальный токарный станок с ручным управлением	1	Массовое производство
Б)	Специальные агрегатные станки и автоматические линии	2	Крупносерийное производство
В)	Многоцелевой обрабатывающий центр с ЧПУ	3	Среднесерийное производство
Г)	Обрабатывающий центр со столами-спутниками	4	Мелкосерийное и единичное

14. Расположите шаги по оценке экономической эффективности внедрения нового станка в порядке выполнения

А) Расчёт приведённых затрат по базовому и новому вариантам

Б) Сбор данных о трудоёмкости, расходе инструмента, энергии, браке

В) Определение капитальных вложений

Г) Принятие решения о целесообразности внедрения на основе срока окупаемости

15. Установите соответствие между проблемой на участке и наиболее вероятным типом нового оборудования, решающим эту проблему:

А)	Замена абразивного круга 25А на круг из КНБ с автоматической правкой	1	Высокая трудоёмкость и разброс размеров при обработке валов
Б)	Токарный станок с ЧПУ и приводным инструментом	2	Необходимость обработки отверстий в корпусной детали с точными координатами
В)	Многоцелевой станок с ЧПУ и емким (например, 100 позиций) инструментальным магазином	3	Брак по прижогам и микротрещинам на финишной операции
Г)	Координатно-расточной станок	4	Необходимость гибкого перехода между деталями разных наименований

16. Как называется документ, в котором фиксируются все технические характеристики станка, требования к его установке, нормы точности и режимы эксплуатации?

17. Как называется процесс автоматической проверки управляющей программы на компьютере без реального станка, позволяющий выявить столкновения и ошибки?

18. Как называется согласованное перемещение инструмента по двум или более координатам одновременно для получения заданной траектории?

19. Какое устройство позволяет автоматически контролировать размер обрабатываемой детали и вносить коррекцию в положение инструмента непосредственно во время обработки?

20. Как называется метод проверки точности станка путём обработки эталонной детали и последующего измерения её геометрических параметров?

21. Опишите, как проводятся испытания станка на виброустойчивость. Какие параметры измеряются и какое влияние оказывает недостаточная виброустойчивость на качество обработки и стойкость инструмента?

22. Приведите сравнительную характеристику приёмки токарного станка с ЧПУ и фрезерного обрабатывающего центра с точки зрения проверяемых геометрических параметров и типовых испытаний. В чём заключаются принципиальные различия?

23. Сравните подходы к оценке экономической эффективности: метод приведённых затрат и метод анализа совокупной стоимости владения. В каких случаях каждый из них наиболее оправдан при выборе нового оборудования?

24. Поясните, в чём заключается комплексный подход к приёмке нового станка после монтажа. Какие группы параметров подлежат обязательной проверке помимо геометрической точности?

25. Каким образом внедрение автоматизированной системы мониторинга состояния станков способствует повышению эффективности их эксплуатации и снижению затрат? Приведите примеры регистрируемых параметров и их использования.

Ключ к тестовым вопросам и заданиям

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	Б
3.	Г
4.	А
5.	Б
6.	А, Б
7.	А, В
8.	Б, Г
9.	А, Б
10.	А, Б
11.	1Б, 2В, 3А, 4Г
12.	1Б, 2В, 3А, 4Г
13.	1Б, 2Г, 3В, 4А

14.	1Б, 2А, 3В, 4Г
15.	1Б, 2Г, 3А, 4В
16.	Паспорт станка
17.	Верификация (симуляция обработки)
18.	Интерполяция
19.	Система активного контроля
20.	Метод пробной детали (или аттестация станка по образцу)
21.	Испытания на виброустойчивость проводятся путём обработки детали с последовательным увеличением режимов резания (глубины, подачи) до появления характерного «дробления» или вибрационного следа на поверхности. Измеряемыми параметрами являются амплитуда и частота вибраций в зоне резания, а также предельная ширина стружки, при которой возникает регенеративная вибрация. Недостаточная виброустойчивость вызывает ухудшение шероховатости, появление волнистости, повышенный износ и выкрашивание режущей кромки, а также может привести к поломке инструмента.
22.	Для токарного станка с ЧПУ проверяются: биение шпинделя, параллельность оси шпинделя направляющим станины, прямолинейность перемещения суппорта, точность позиционирования по осям X и Z, а также совпадение оси задней бабки с осью шпинделя. Для фрезерного центра дополнительно контролируются: перпендикулярность оси шпинделя плоскости стола, параллельность оси шпинделя вертикальным направляющим, прямолинейность перемещения стола в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Принципиальное различие в том, что у токарного станка вращается заготовка и точность определяется в основном соосностью, а у фрезерного вращается инструмент и критична взаимная перпендикулярность осей и плоскости стола.
23.	Метод приведённых затрат удобен для быстрого сравнения вариантов с близкими сроками службы и простыми условиями, где ключевым является минимум суммы текущих затрат и доли капитальных вложений. Метод анализа совокупной стоимости владения учитывает весь жизненный цикл: приобретение, эксплуатационные расходы (энергия, обслуживание, ремонт), утилизацию; более объективен при сравнении дорогостоящего оборудования с разной надёжностью и стоимостью обслуживания, особенно если эксплуатационные расходы существенно различаются.
24.	Комплексная приёмка включает проверку: геометрической точности (по ГОСТ), кинематической точности, работы на холостом ходу, испытания под нагрузкой (жёсткость, виброустойчивость, мощность), оценку точности и шероховатости образцов, проверку систем безопасности и сигнализации. Отдельно проверяются системы ЧПУ: корректность отработки УП, точность интерполяции.
25.	АСМ непрерывно собирает данные о вибрации, температуре, нагрузке на приводы, давлении смазки, потребляемой мощности и других параметрах. Анализ трендов позволяет прогнозировать отказы и планировать обслуживание по фактическому состоянию, а не по жёсткому регламенту. Это снижает внеплановые простои, предотвращает аварийные поломки, сокращает затраты на запчасти и ремонт, продлевает ресурс станка. Пример: по росту вибрации шпинделя система предупреждает о необходимости замены подшипников до их разрушения, позволяя выполнить ремонт в плановое окно.

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания

Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) *– оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)*	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 12 до 14 вопросов.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) *– оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)*	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 15 до 17 вопросов.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) *– оценивается по шкале 93-100 баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 18 до 25 вопросов.