

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине
«Операции обработки заготовок в цифровом машиностроении»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) образовательной программы: Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Технические дисциплины

Форма обучения: Очная, очно-заочная, заочная

Курс: 4 **Семестр:** 7 (9)

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачёт: 7 (9) семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра учебного плана очной формы обучения, 9-го семестра учебного плана очно-заочной и заочной форм обучения). В семестре предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Итоговый
	ТО	ОПР	Т/КР	Дифференцированный зачёт
Усвоенные знания				
3.1 Знать закономерности, проявляющиеся на операциях обработки деталей машин, обеспечивающие достижение качества, требуемую производительность и экономическую эффективность обработки, содержание мероприятий по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки и средств автоматизации операций обработки деталей машин.	ТО1		Т1	ТВ
3.2 Знать методы осуществления контроля соблюдения технологической дисциплины на операциях обработки деталей машин.	ТО2		Т1	ТВ
3.3 Знать методы обработки деталей машин, применяемые при изготовлении изделий ма-	ТО3		Т1	ТВ

шиностроения.				
3.4 Знать принципы выбора на операциях обработки деталей машин материалов, оборудования, средств технологического оснащения и автоматизации.	ТО4		Т1	ТВ
Освоенные умения				
У.1 Уметь выбирать при проектировании операций обработки деталей машин материалы, оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации.		ОПР1-ОПР9	Т1	ПЗ
У.2 Уметь осуществлять на операциях обработки деталей машин контроль соблюдения технологической дисциплины.		ОПР1-ОПР9	Т1	ПЗ
У.3 Уметь выполнять мероприятия по эффективному использованию на операциях обработки деталей машин материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки и средств автоматизации, совершенствовать операции обработки деталей машин.		ОПР1-ОПР9	Т1	ПЗ
У.4 Уметь выполнять мероприятия по эффективному использованию на операциях обработки деталей машин материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки и средств автоматизации.		ОПР1-ОПР9	Т1	ПЗ
Приобретенные владения				
В.1 Владеть навыком выполнения на операциях обработки деталей машин мероприятия по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки и средств автоматизации.		ОПР1-ОПР9		ПЗ
В.2 Владеть навыками осуществлять на операциях обработки деталей машин контроль соблюдения технологической дисциплины.		ОПР1-ОПР9		ПЗ
В.3 Владеть навыками выбора при проектировании операций обработки деталей машин материалы, оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации.		ОПР1-ОПР9		ПЗ
В.4 Владеть навыками участия в разработке оптимальных операций обработки деталей машин, совершенствовать операции обработки деталей машин.		ОПР1-ОПР9		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; КЗ – комплексное задание (индивидуальное задание); ОПР – отчет по практической работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучающихся, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим работам.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) в форме защиты отчетов по практическим занятиям и рубежных контрольных работ

2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 9 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежное тестирование

Запланировано 1 рубежное тестирование (Т) после освоения студентами лекционного и практического материала.

Типовые тестовые задания по разделам 1 и 2

ВАРИАНТ 1

1. Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте называется _____.

2. Последовательность операций устанавливается из следующих соображений:

- а) обработку следует начинать с черновых операций;
- б) чистовые операции следует назначать до термической обработки;
- в) поверхности, связанные точностью относительного положения следует обрабатывать при одной установке.

3. Служебный символ Б в операционной и маршрутной картах означает:

- а) информацию об оборудовании;
- б) номер цеха, участка, рабочего места;
- в) информацию о применяемых материалах;
- г) марку инструмента.

4. Перечислите составные части операции _____.

5. Позиции в технологических операциях обозначаются _____.

6. Графа «Р» в маршрутной карте должна содержать информацию о _____.

7. Операционная карта содержит:

- а) информацию о последовательности операций;
- б) информацию о последовательности переходов;
- в) информацию о применяемых средствах технологического оснащения;
- г) информацию о траектории обработки детали по программе;
- д) информацию о дефектах детали.

8. Отделочный метод обработки наружной поверхности с помощью метода ППД называется:

- а) хонингование;
- б) притирка;
- в) суперфиниш;
- г) обкатывание.

9. Следует ли отражать информацию о применяемых инструкциях по охране труда на рабочем месте в маршрутной карте? _____..

10. Выберите наиболее производительный и точный метод окончательной обработки внутренней фасонной поверхности:

- а) растачивание;
- б) внутреннее шлифование;
- в) ротационное фрезерование;
- г) протягивание.

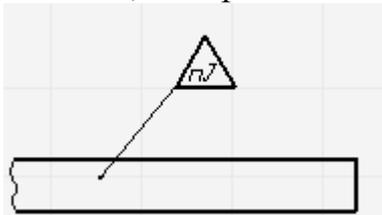
11. Какой из методов раскроя материала является наиболее точным?

12. Скорость резания при протягивании лежит в диапазоне менее _____ м/мин.

13. Является ли обозначение шероховатости поверхности детали обязательной информацией, размещаемой на карте эскизов? Ответ: _____.

14. Предельные отклонения линейных размеров на карте эскизов указываются в виде _____.

15. Знак, изображенный на рисунке обозначает _____.



16. Наименование операции определяется _____.

17. Время, которое рабочий затрачивает на подготовку к выполнению заданной работы и действия, связанные с ее окончанием называют _____.

18. Время, необходимое на наладку станка входит в норму _____ времени.

19. Подвод и отвод инструмента к исходной точке детали включается в _____ время.

20. Время на техническое и организационное обслуживание станка нормируется от основного времени в _____.

ВАРИАНТ 2

1. Часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемой заготовки называется _____.
2. Выбор оборудования для выполнения операции осуществляется с учетом:
 - а) соответствия размеров рабочей зоны станка размерам обрабатываемой детали;
 - б) максимальному использованию мощности станка на операции;
 - в) возможности обеспечения заданной точности обработки;
 - г) технологичности детали.
3. Служебный символ М в операционной и маршрутной картах означает:
 - а) марку оборудования;
 - б) номер цеха, участка, рабочего места;
 - в) информацию о применяемых материалах;
 - г) марку инструмента.
4. Действия по закреплению заготовки в трехкулачковом патроне являются частью технологической операции и называются _____.
5. Установы в технологической документации обозначаются _____.
6. Маршрутная карта содержит:
 - а) информацию о последовательности операций;
 - б) информацию о последовательности переходов;
 - в) информацию о применяемых средствах технологического оснащения;
 - г) информацию о траектории обработки детали по программе;
 - д) информацию о дефектах детали.
7. Наименование графы $T_{пз}$ операционной карты обозначает:
 - а) вспомогательное время на операцию;
 - б) подготовительно-заключительное время на операцию;
 - в) основное время на операцию;
 - г) штучно-калькуляционное время на операцию.
8. Следует ли отражать информацию о применяемых инструкциях по охране труда на рабочем месте в операционной карте? _____.
9. Технология очистки поверхности с помощью металлической дроби, относящаяся к методам обработки без снятия материала называется _____.
10. Наиболее производительным методом получения зубьев называется _____.

11. Выберите метод обработки тонкого листового материала высокой твердости, исключая деформацию заготовки:

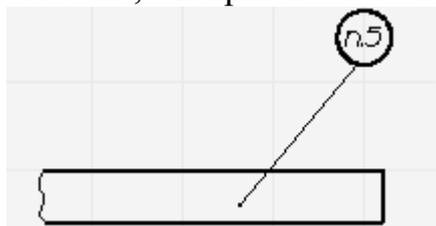
- а) электроэрозионный метод;
- б) фрезерование;
- в) электрохимический метод;
- г) плазменная резка.

12. Назовите метод преимущественного выбора обработки наружного шпоночного паза _____.

13. Является ли обозначение схемы закрепления заготовки обязательной информацией, размещаемой на карте эскизов? Ответ: _____.

14. Приведение знака «*» на карте эскизов обозначает и сопровождается записью _____.

15. Знак, изображенный на рисунке обозначает _____.



16. Какое время может быть перекрываемым? Ответ: _____.

17. Время, не зависящее от объема работы это _____.

18. Глубину резания при сверлении определяют по формуле

19. Время обработки одного технологического участка входит в норму _____ времени.

20. Время на личные потребности и отдых нормируется от основного времени в _____.

Ответы к тестам
Вариант 1

Вопрос №	Ответ	Вопрос №	Ответ
1	операция	11	лазерная резка
2	а, в	12	20
3	а	13	да
4	переход, ход, позиция, установов	14	Числовых значений
5	цифрами	15	Место клеймения
6	разряде работ	16	Наименованием станка
7	б, в	17	Подготовительно-заключительное
8	г	18	Подготовительно-заключительного
9	да	19	вспомогательное
10	г	20	процентах

Вариант 2

Вопрос №	Ответ	Вопрос №	Ответ
1	Установ	11	а
2	а, в	12	фрезерование
3	в	13	да
4	вспомогательный переход	14	Размер для справок
5	буквами	15	Место маркирования
6	а	16	вспомогательное
7	б	17	Подготовительно-заключительное
8	да	18	$t=D/2$
9	Дробеструйная обработка	19	основного
10	обкатка	20	процентах

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача отчетов по всем практическим занятиям и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного за-

чета. Дифференцированный зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Типовые поверхности деталей машин.
2. Структура технологического процесса.
3. Структура технологической операции.
4. Факторы, влияющие на выбор плана технологической операции.
5. Основные типы технологического обеспечения.
6. Выбор оборудования для технологического процесса.
7. Выбор оснастки для технологического процесса.
8. Выбор инструмента для технологического процесса.
9. Элементы трудового нормирования при проектировании операции.
10. Формулы основного времени для различных операций.
11. Установление рациональной последовательности переходов.
12. Правила записи операций и переходов.
13. Выбор средств механизации и автоматизации технологических операций.
14. Проектирование операций чернового и чистового точения.
15. Составление перечня технологических переходов, для достижения заданной точности и шероховатости.
16. Особенности проектирования операций на станках-автоматах, полуавтоматах, многолезцовых станках и станках с ЧПУ.
17. Проектирование операции обработки канавок.
18. Проектирование операций сверления.
19. Проектирование операций зенкерования.
20. Проектирование операций развертывания.
21. Проектирование операций нарезания резьб метчиком.

22. Проектирование операций протягивания.
23. Проектирование операций фрезерования.
24. Проектирование операций фрезерования зубьев колес пальцевыми и дисковыми модульными фрезами.
25. Проектирование операций фрезерования зубьев колес червячными модульными фрезами.
26. Проектирование операций зубодолбления.
27. Проектирование операций протягивания зубьев колес.
28. Проектирование операций нарезания зубьев колес зубострогальными резцами.
29. Проектирование операций абразивной обработки зубьев колес: шлифование, хонингование, притирка, зубошевингование.
30. Операции отделочной обработки поверхностей.
31. Обработка плоских поверхностей.
32. Проектирование операций шлифования поверхностей.
33. Проектирование операций хонингования поверхностей.
34. Проектирование операций суперфиниширования поверхностей.
35. Проектирование операций доводки и полирования поверхностей.
36. Виды операций поверхностно-пластического деформирования (ППД)
37. Проектирование операций обкатывания и раскатывания поверхностей.
38. Проектирование операций алмазного выглаживания поверхностей.
39. Виды и комплектность технологических документов.
40. Оформление операционных карт. Оформление карты эскизов.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и приобретенных владений:

1. Спроектируйте операцию шлифования наружного диаметра на станке с ЧПУ. Рассчитать режимы на рабочие и холостые ходы t_0 , рассчитать $T_{шт}$.

2. Спроектировать операцию шлифования зубчатых колес методом обкатки шлифовальным кругом, заправленным под углом 40° . Составить план мониторинга основных работ проекта. Определить штучное время на чистовую обработку зубьев цилиндрического зубчатого колеса долбяком по методу обкатки. Исходные данные:

деталь - колесо зубчатое, $z = 52$, $m = 4$ мм, ширина венца $l = 40$ мм; параметр шероховатости $R_a = 2,0$ мкм, степень точности 8; материал - сталь 40X; HB = 180. Заготовка с предварительно прорезанными зубьями, припуск на обработку по межцентровому расстоянию $h = 0,8$ мм. Станок зубодолбежный 5М14. Долбяк дисковый прямозубый: $D = 100$ мм, $m = 4$ мм, $\gamma = 5^\circ$; сталь Р6М5. Работа с охлаждением. Установка заготовки на оправке с креплением гайкой. Масса детали 1,5 кг. Производство крупносерийное.

3. Разработать маршрут обработки детали (рисунок по заданию преподавателя), выбрать режимы резания, оформить маршрутную карту. Материал ЛС59-1. Неуказанные предельные отклонения Н12, h12, IT12/2.

4. Разработать технологическую операцию обработки заготовки сверлильным станком с ЧПУ с оформлением КТП, КЭ, карты кодирования информации, схемы положения инструментов в головке. Исходные данные: сверлильный ста-

нок с ЧПУ 2P135Ф2, набор сверл Ø 6...30 мм, набор зенкеров Ø 6...30 мм, набор метчиков Ø 6...30 мм, цековка Ø 6 мм. Заготовка - плита прямоугольной формы, материал - сталь 45,HB 180...190.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь и владеть* заявленных компетенций проводится по 4-балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче дифференцированного зачёта для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при дифференцированном зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в форме диф.зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.