



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль программы
**«ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

ИНСТИТУТ

агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК

кафедра инжиниринга технологического оборудования

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-3: Способен реализовывать технологические процессы в машиностроительном производстве с соблюдением требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, принципов и методов бережливого производства</p>	<p>ПК-3.3: Применяет основные положения профессиональных теорий при изготовлении деталей и сборке машин. Учитывает технические и эксплуатационные параметры деталей изделий машиностроения при разработке технологий их изготовления. Готовит решения технологических задач</p>	<p>Технология машиностроения</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления развития машиностроения; - основные понятия и определения в технологии машиностроения; - основные положения теории точности обработки поверхностей деталей машин; - основы теории базирования деталей в механизмах машин и заготовок в технологических системах; - основы теории размерных цепей при изготовлении деталей и сборке машин; - особенности достижения требуемой точности при сборке типовых соединений машин; - нормативные документы, используемые при разработке комплектов технологической документации, при изготовлении деталей машин и сборке машин и их составных частей; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать источники информации при самостоятельной работе по освоению тем дисциплины; - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; - обеспечивать техническое оснащение рабочих мест; - выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов,

			<p>применять прогрессивные методы обработки заготовок при изготовлении деталей машин;</p> <ul style="list-style-type: none">- применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- навыками разработки технологических процессов изготовления различных групп деталей машин, сборки сборочных единиц машин;- навыками разработки комплектов технологической документации для изготовления деталей машин и сборки машин и их составных частей;- навыками решения технологических задач по оценке технологичности конструкций деталей машин;- навыками анализа размерных связей в сборочных единицах машины;- навыками выбора и экономического обоснования получения заготовки;- навыками определения последовательности механической обработки поверхностей деталей машин и аналитического расчета припусков и межпереходных размеров.
--	--	--	---

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1. Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания для практических занятий;

- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета и экзамена, соответственно относятся:

- задания для контрольной работы (заочная форма обучения);
- задания для курсового проекта;
- контрольные вопросы по дисциплине;
- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости;
- экзаменационные вопросы и задания по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения дисциплины студентами очной формы обучения – знания основных понятий, видов механической обработки, средств и способов определения механических свойств материалов (Приложение № 1).

Задания по указанным темам предусматривают выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа.

Сдача теста считается успешным, если даны правильные ответы на 75% вопросов каждого теста.

3.2 В приложении № 2 приведены типовые задания и контрольные вопросы к практическим работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

Оценка результатов выполнения задания к практической работе производится при представлении студентом отчета по практической работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике работы.

3.3 В приложении № 3 приведены задания и контрольные вопросы к лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

Оценка результатов выполнения задания к лабораторной работе производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике работы.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 В приложении № 4 приведены задания для контрольной работы, оформленные в виде типовых контрольных заданий. Результаты контрольной работы позволяют оценить успешность освоения студентами тем дисциплины.

Оценка контрольной работы определяется количеством допущенных в ней ошибок и результатом ее защиты.

4.2 Задания для выполнения курсового проекта приведены в Приложении № 5.

Курсовой проект предполагает комплексное использование студентом знаний по технологии машиностроения. По результатам защиты курсового проекта выставляется экспертная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), которая учитывается при аттестации по дисциплине – оценке за курсовой проект.

4.3 Промежуточная аттестация (шестой семестр) в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Оценка «зачтено» выставляется студентам:

- получившим положительную оценку по результатам выполнения контрольной работы (заочная форма обучения);
- получившим положительную оценку по результатам выполнения лабораторных работ;
- получившим положительную оценку по результатам выполнения практических работ;
- получившим положительную оценку по результатам тестирования.

В отдельных случаях зачет принимается по контрольным вопросам, которые приведены в приложении № 6

4.4 Промежуточная аттестация по дисциплине (седьмой семестр) проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины в шестом семестре;
- получившим положительную оценку по результатам выполнения практических работ;
- получившим положительную оценку по результатам выполнения лабораторных работ;
- получившие положительную оценку при защите курсового проекта.

В приложении № 7 приведены экзаменационные вопросы по дисциплине.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным ал-	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерий	ствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	заданным алгоритмом	горитмом, понимает основы предложенного алгоритма	поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Технология машиностроения» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования (протокол № 3 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ
по дисциплине «Технология машиностроения»
Тестовое задание № 1

1. Количество режущих инструментов, применяемых на одном технологическом переходе:
 - А) один
 - Б) сколько угодно
 - В) в зависимости от технических возможностей станка
2. Метод обработки, позволяющий получить наибольший класс чистоты поверхности (наименьшая шероховатость):
 - А) чистовое точение
 - Б) чистовое шлифование
 - В) притирка
3. Метод получения заготовки из чугуна:
 - А) литьё
 - Б) штамповка
 - В) прокат
4. Коэффициент использования материала определяется как отношение массы...
 - А) заготовки к массе детали
 - Б) детали к массе стружки
 - В) детали к массе заготовки
5. Информация, НЕ указываемая в операционной карте:
 - А) содержание переходов
 - Б) режимы резания
 - В) данные о квалификации исполнителя
6. Формула определения штучно-калькуляционного времени выполнения операции:
 - А) $T = L \cdot i / S_m$
 - Б) $T = (T_{оп} + T_{об} + T_{отл}) / g$
 - В) $T = T_{шт} + T_{пз} / n$
7. Отклонение, относящееся к отклонениям от правильной цилиндрической формы в продольном сечении:
 - А) конусообразность
 - Б) овальность
 - В) огранка
8. База, лишаящая деталь 2-х степеней свободы:
 - А) установочная
 - Б) направляющая
 - В) опорная
9. Метод определения припусков на механическую обработку с наиболее объективным результатом:
 - А) опытно-статистический
 - Б) расчётно-аналитический
 - В) табличный
10. Этап проектирования технологического процесса, производимый ранее других:
 - А) определение режимов резания
 - Б) установление маршрута обработки
 - В) выбор заготовки
11. Измерительный инструмент, наиболее применимый для контроля вала $\varnothing 45h14$ в условиях единичного производства:

- А) штангенциркуль ШЦ I-125-0,1
Б) микрометр МК-75
В) калибр – скобу $\varnothing 45h14$
12. Метод нормирования, дающий наиболее точный результат:
А) исследовательски – аналитический метод
Б) расчётно – аналитический метод
В) опытно – статистический метод
13. Значение коэффициента закрепления операций для среднесерийного производства:
А) более 40
Б) от 20 до 30
В) от 10 до 20
14. Недостаточная жёсткость системы СПИД на качество обрабатываемой поверхности:
А) увеличивает шероховатость поверхности
Б) уменьшает шероховатость поверхности
В) не влияет на качество поверхности
15. Метод литья, позволяющий получать заготовки наибольшей точности:
А) в песчаные формы
Б) под давлением
В) в кокиль
16. Соответствие конструкции машины (детали) требованиям минимальной трудоёмкости и материалоемкости носит название:
А) технологичность
Б) экономичность
В) экономический эффект
17. Наименование технологической операции присваивается на основании:
А) применяемого оборудования
Б) применяемого инструмента
В) специальности рабочего
18. Формула $T = L \cdot i / S_m$ используется для определения:
А) основного (машинного) времени
Б) вспомогательного времени
В) времени на обслуживание рабочего места
19. Условное обозначение допуска формы /O/ расшифровывается как:
А) отклонение от круглости
Б) отклонение от цилиндричности
В) допуск соосности
20. Принцип совмещения баз предусматривает совмещение:
А) установочной и направляющей базы
Б) измерительной и установочной базы
В) направляющей и измерительной базы
21. Формула определения значения минимального промежуточного припуска на обработку поверхностей вращения:
А) $Z_{i \min} = R_{zi-1} + T_{i-1} + p_{i-1} + E_{yi}$
Б) $2 Z_{i \min} = 2(R_{zi-1} + T_{i-1} + p_{i-1} + E_{yi})$
В) $2 Z_{i \min} = 2(R_{zi-1} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + E_{yi}^2})$
22. Технологический процесс, имеющий наибольшую детализацию (наиболее подробно отражает процесс изготовления детали):
А) маршрутный
Б) маршрутно-операционный
В) операционный

23. Измерительный инструмент наиболее целесообразный для контроля отверстия $\varnothing 20 H7$ в условиях среднесерийного производства:
- А) штангенциркуль ШЦ I-125-0,1
 - Б) калибр – пробка $\varnothing 20 H7$
 - В) микрометр МК- 50
24. Фотография рабочего времени и хронометраж, используемый для установления норм времени:
- А) исследовательски – аналитическим методом
 - Б) расчётно – аналитическим методом
 - В) опытно – статистическим методом
25. Показатель, характеризующий массовое производство:
- А) годовой объём выпуска деталей
 - Б) такт выпуска
 - В) количество деталей в партии
26. Качественный метод оценки шероховатости поверхности, предусматривает:
- А) сравнение поверхности с эталоном
 - Б) измерение с помощью интерферометра
 - В) измерение с помощью двойного микроскопа
27. Методов литья, позволяющий получать заготовки простой формы с плоской поверхностью:
- А) в землю
 - Б) в оболочковые формы
 - В) центробежный
28. Коэффициент использования материала определяется как отношение массы:
- А) заготовки к массе детали
 - Б) детали к массе стружки
 - В) детали к массе заготовки
29. Правильным порядком нумерации последовательности выполнения технологических операций является:
- А) 1,2,3,...
 - Б) 005,010,015,.....
 - В) 10,20,30,....
30. Время на обслуживание рабочего места, определяется как процент от:
- А) основного времени
 - Б) вспомогательного времени
 - В) оперативного времени

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ
по дисциплине «Технология машиностроения»
Тестовое задание № 2

1. Метод обработки с наибольшей точностью:
- А) черновое точение
 - Б) чистовое шлифование
 - В) притирка
2. Символ , проставляемый на карте эскизов, обозначает:
- А) 3-х кулачковый патрон
 - Б) поводковый патрон
 - В) люнет
3. Обозначение T_i-1 в формуле для определения минимального припуска на механическую обработку деталей – это:

- А) высота неровностей
 - Б) глубина дефектного слоя
 - В) пространственные отклонения
4. Этап проектирования технологического процесса, производящийся ранее:
- А) определение режимов резания
 - Б) установление маршрута обработки
 - В) выбор заготовки
5. Измерительный инструмент наиболее целесообразный для контроля вала $\varnothing 45h14$ в условиях единичного производства:
- А) штангенциркуль ШЦ I-125-0,1
 - Б) микрометр МК-75
 - В) калибр – скобу $\varnothing 45h14$
6. Метод нормирования, предусматривающий выполнение расчётов по соответствующим нормативам:
- А) исследовательски – аналитическим методом
 - Б) расчётно – аналитическим методом
 - В) опытно – статистическим методом
7. Расположение оборудования в цехе при единичном методе производства продукции по:
- А) ходу технологического процесса
 - Б) типам станков
 - В) ходу технологического процесса и типам станка
8. Метод обработки с наибольшим классом чистоты поверхности (наименьшая шероховатость):
- А) чистовое точение
 - Б) чистовое шлифование
 - В) притирка
9. Значение КИМ (коэффициент использования материала) с минимальным количеством стружки:
- А) =1
 - Б) > 1
 - В) < 1
10. Соответствие конструкции машины (детали) требованиям минимальной трудоёмкости и материалоёмкости носит название:
- А) технологичность
 - Б) экономичность
 - В) экономический эффект
11. Документ, содержащий описание технологического процесса изготовления детали по всем операциям в технологической последовательности:
- А) ведомость оснастки
 - Б) операционная карта механической обработки
 - В) маршрутная карта
12. Формула определения штучно-калькуляционного времени выполнения операции:
- А) $T = L \cdot i / S_m$
 - Б) $T = (T_{оп} + T_{об} + T_{отл}) / g$
 - В) $T = T_{шт} + T_{пз} / n$
13. Отклонение, относящееся к отклонениям от правильной цилиндрической формы в поперечном сечении:
- А) овальность
 - Б) бочкообразность
 - В) конусообразность
14. Символ, обозначающий люнет на карте эскизов :

- А) □
Б) Δ
В) V
15. Формула, определяющая значение минимального промежуточного припуска на обработку плоской поверхности:
А) $Z_{i \min} = R_{zi-1} + T_{i-1} + p_{i-1} + E_{yi}$
Б) $2 Z_{i \min} = 2(R_{zi-1} + T_{i-1} + p_{i-1} + E_{yi})$
В) $2 Z_{i \min} = 2(R_{zi-1} + T_{i-1} + \sqrt{p_{i-1}^2 + E_{yi}^2})$
16. Вид технологического процесса, имеющий наибольшую детализацию (наиболее подробно отражает процесс изготовления детали):
А) маршрутный
Б) маршрутно-операционный
В) операционный
17. Измерительный инструмент наиболее целесообразный для контроля отверстия $\varnothing 20 H7$ в условиях среднесерийного производства:
А) штангенциркуль ШЦ I-125-0,1
Б) калибр – пробку $\varnothing 20 H7$
В) микрометр МК- 50
18. Метод нормирования с наиболее точным результатом:
А) исследовательски – аналитическим метод
Б) расчётно – аналитическим метод
В) опытно – статистическим метод
19. Количество режущих инструментов, применяемое на одной технологической операции:
А) один
Б) сколько угодно
В) в зависимости от технических возможностей станка
20. Недостаточная жёсткость системы СПИД на качество обрабатываемой поверхности:
А) увеличивает шероховатость поверхности
Б) уменьшает шероховатость поверхности
В) не влияет на качество поверхности
21. Метод получения заготовки из чугуна:
А) литьё
Б) штамповка
В) прокат
22. Коэффициент использования материала определяется как отношение массы:
А) заготовки к массе детали
Б) детали к массе стружки
В) детали к массе заготовки
23. Параметр, НЕ входящий в операционную карту :
А) содержание переходов
Б) режимы резания
В) данные о квалификации исполнителя
24. Формула $T = L i / S_m$, определяет параметр:
А) основного (машинного) времени
Б) вспомогательного времени
В) времени на обслуживание рабочего места
25. Условное обозначение допуска расположения:
А) отклонение от круглости
Б) отклонение от цилиндричности
В) допуск соосности
26. База, лишаящая деталь 3-х степеней свободы:

- А) установочная
 - Б) направляющая
 - В) опорная
27. r_i в формуле для определения минимального припуска на механическую обработку деталей, означающая параметр:
- А) высота неровностей
 - Б) глубина дефектного слоя
 - В) пространственные отклонения
28. Этап проектирования технологического процесса производимый ранее:
- А) определение режимов резания
 - Б) установление маршрута обработки
 - В) выбор заготовки
29. Измерительный инструмент наиболее целесообразный для контроля вала $\varnothing 45h14$ в условиях единичного производства:
- А) штангенциркуль ШЦ I-125-0,1
 - Б) микрометр МК-75
 - В) калибр – скобу $\varnothing 45h14$
30. Основное время на черновое точение валика $\varnothing 20$ мм длиной 50 мм на токарном станке модели 16К20 проходным резцом, установленным на размер, с углом $\varphi = 45$ (припуск на сторону составляет 3 мм; режимы резания: $S = 0,5$ мм/об, $n = 125$ об/мин, $v = 38$ м/мин) будет равно:
- А) 0,9
 - Б) 0,5
 - В) 1,2

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ
по дисциплине «Технология машиностроения»
Тестовое задание № 3

1. Показатель, характеризующий серийное производство:
 - А) годовой объём выпуска деталей
 - Б) такт выпуска
 - В) количество деталей в партии
2. Качественный метод оценки шероховатости поверхности, предусматривает:
 - А) сравнение поверхности с эталоном
 - Б) измерение с помощью интерферометра
 - В) измерение с помощью двойного микроскопа
3. Метод литья, позволяющий получать заготовки наибольшей точности:
 - А) в песчаные формы
 - Б) под давлением
 - В) в кокиль
4. Соответствие конструкции машины (детали) требованиям минимальной трудоёмкости и материалоёмкости носит название:
 - А) технологичность
 - Б) экономичность
 - В) экономический эффект
5. Наименование технологической операции, присваивается в зависимости от параметра:
 - А) применяемого оборудования
 - Б) применяемого инструмента
 - В) специальности рабочего
6. Время на обслуживание рабочего места, определяется как процент от параметра:

- А) основного времени
 - Б) вспомогательного времени
 - В) оперативного времени
7. Отклонение, относящееся к отклонениям от правильной цилиндрической формы в продольном сечении:
- А) конусообразность
 - Б) овальность
 - В) огранка
8. Технологическая база, лишаящая деталь 2-х степеней свободы:
- А) установочная
 - Б) направляющая
 - В) опорная
9. Припуски на механическую обработку расчётно-аналитическим методом:
- А) назначают по таблицам
 - Б) рассчитывают по формулам
 - В) измеряют в процессе обработки
10. Вид технологического процесса, имеющий наибольшую детализацию (наиболее подробно отражает процесс изготовления детали):
- А) маршрутный
 - Б) маршрутно-операционный
 - В) операционный
11. Измерительный инструмент наиболее целесообразный для контроля отверстия $\varnothing 20\text{ H7}$ в условиях среднесерийного производства:
- А) штангенциркуль ШЦ I-125-0,1
 - Б) калибр – пробку $\varnothing 20\text{ H7}$
 - В) микрометр МК- 50
12. Метод нормирования, предусматривающий выполнение расчётов по соответствующим нормативам:
- А) исследовательски – аналитическим методом
 - Б) расчётно – аналитическим методом
 - В) опытно – статистическим методом
13. Коэффициент закрепления операций $K_{зо} = 1$, соответствует типу:
- А) единичного производства
 - Б) серийного производства
 - В) массового производства
14. Метод обработки с наибольшим классом чистоты поверхности (наименьшая шероховатость):
- А) чистовое точение
 - Б) чистовое шлифование
 - В) притирка
15. Метод литья, позволяющий получать заготовки простой формы с плоской поверхностью:
- А) в землю
 - Б) в оболочковые формы
 - В) центробежное
16. Коэффициент использования материала, определяется как отношение массы:
- А) заготовки к массе детали
 - Б) детали к массе стружки
 - В) детали к массе заготовки
17. Последовательности выполнения технологических операций, определяют правильный порядок нумерации:

- А) 1,2,3,...
Б) 005,010,015,.....
В) 10,20,30,....
18. Формула, определяющая штучно-калькуляционное время выполнения операции:
А) $T = L \cdot i / S_m$
Б) $T = (T_{оп} + T_{об} + T_{отл})/g$
В) $T = T_{шт} + T_{пз}/n$
19. Обозначение допуска формы /O/, расшифровывается как параметр:
А) отклонение от круглости
Б) отклонение от цилиндричности
В) допуск соосности
20. Принцип совмещения баз, предусматривающий совмещение одного из вариантов:
А) установочной и направляющей базы
Б) измерительной и установочной базы
В) направляющей и измерительной базы
21. Метод определения припусков на механическую обработку, дающий более объективный результат:
А) опытно-статистический
Б) расчётно-аналитический
В) табличный
22. Этап проектирования технологического процесса, производимый ранее:
А) определение режимов резания
Б) установление маршрута обработки
В) выбор заготовки
23. Измерительный инструмент наиболее целесообразный для контроля вала $\varnothing 45h14$ в условиях единичного производства:
А) штангенциркуль ШЦ I-125-0,1
Б) микрометр МК-75
В) калибр – скобу $\varnothing 45h14$
24. Коэффициент закрепления операций $K_{зо} > 40$, соответствует типу:
А) единичного производства
Б) серийного производства
В) массового производства
25. Значение коэффициента закрепления операций для среднесерийного производства:
А) более 40
Б) от 20 до 30
В) от 10 до 20
25. Метод обработки с наибольшим классом чистоты поверхности (наименьшая шероховатость):
А) чистовое точение
Б) чистовое шлифование
В) притирка
26. Метод литья, позволяющий получать заготовки наибольшей точности:
А) в песчаные формы
Б) под давлением
В) в кокиль
27. База, лишаящая деталь 3-х степеней свободы:
А) установочная
Б) направляющая
В) опорная

28. Измерительный инструмент наиболее целесообразный для контроля отверстия $\varnothing 20 H7$ в условиях среднесерийного производства:

- А) штангенциркуль ШЦ I-125-0,1
- Б) калибр – пробку $\varnothing 20 H7$
- В) микрометр МК- 50

29. Показатель, характеризующий массовое производство:

- А) годовой объём выпуска деталей
- Б) такт выпуска
- В) количество деталей в партии

30. Количество стружки, образующееся в результате механической обработки заготовки, минимально при значении КИМ (коэффициент использования материала):

- А) =1
- Б) > 1
- В) < 1

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическая работа №1: Анализ технических требований и функционального назначения поверхностей детали.

Задание по практической работе: сформулировать служебное назначение машины, механизма, детали и провести анализ технических требований заданной детали.

Контрольные вопросы:

1. Дайте характеристику служебному назначению объекта (машина, механизм, деталь).
2. Какую информацию включает характеристика марки материала?
3. Какие конструктивные элементы включает заданная деталь?
4. Назовите основные поверхности детали.
5. Назовите функциональную роль конструктивных элементов заданной детали.
6. Назовите функциональную роль исполнительных поверхностей детали.
7. Назовите функциональную роль основных конструкторских баз детали.
8. Назовите функциональную роль вспомогательных конструкторских баз детали.
9. Какова роль свободных поверхностей детали?
10. Какова методика анализа технических требований, предъявляемых к детали?

Практическая работа №2: Расчет сборочной размерной цепи механизма машины.

Задание по практической работе: выбрать замыкающие составляющие звенья сборочной размерной цепи заданного механизма машины, определить параметры звеньев и построить схему размерной цепи.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятиям «размерная цепь», «звено размерной цепи» и «схема размерной цепи».
2. Дайте определение понятиям «составляющее звено», «замыкающее звено», «увеличивающее звено», «уменьшающее звено» и «компенсирующее звено».
3. Назовите методы достижения точности замыкающего звена.
4. Назовите сущность прямой и обратной задач при решении сборочной размерной цепи.
5. Дайте характеристику способам расчета конструкторских размерных цепей.
6. В чем различие между методом полной и неполной взаимозаменяемости?
7. Приведите рекомендации, которыми следует руководствоваться при проведении анализа сборочной размерной цепи.
8. Как проверяются номинальное значение и допуск замыкающего звена сборочной размерной цепи?
9. Как достигается требуемая точность замыкающего звена сборочной размерной цепи методом регулирования?
10. Приведите рекомендации по построению схемы сборочной размерной цепи.

Практическая работа №3: Анализ технологичности конструкции детали.

Задание по практической работе: выполнить анализ технологичности конструкции заданной детали машины на всех стадиях ее создания и изготовления.

Контрольные вопросы:

1. Дайте характеристику понятию «технологичность детали».
2. Какую конструкцию детали принято называть технологичной?
3. Назовите две группы показателей технологичности детали.
4. Дайте характеристику качественным показателям технологичности детали.

5. Дайте характеристику количественным показателям технологичности детали.
6. Назовите количественные показатели технологичности детали на этапе ее проектирования.
7. Назовите количественные и качественные показатели технологичности на этапе обработки резанием заготовки.
8. Назовите показатели технологичности детали на этапе термообработки.
9. Назовите показатели технологичности детали на этапе нанесения защитного покрытия.
10. Дайте характеристику технологичности детали с учетом унификации элементов конструкции детали.

Практическая работа №4: Выбор заготовки и разработка ее чертежа.

Задания по практической работе: выбрать метод получения заготовки для изготовления заданной детали и разработать чертеж заготовки с указанием технических требований на нее.

Контрольные вопросы:

1. Какие методы получения заготовки нашли широкое применение?
2. Назовите методы получения заготовок для изготовления валов.
3. Назовите методы получения заготовок для изготовления крышек.
4. Назовите факторы, влияющие на выбор метода получения заготовок.
5. Назовите основные количественные и качественные показатели технологичности заготовок при выборе метода их получения.
6. Назовите основные количественные показатели технологичности заготовок, по которым проводится сравнение выбранных вариантов методов получения заготовок.
7. Назовите нормативные документы необходимые для разработки чертежа заготовки.
8. Как определяется исходный индекс поковки штампованной?
9. Как назначаются размеры и допуски на чертежах заготовок, полученных разными методами?

Практическая работа №5: Определение последовательности механической обработки поверхности детали и аналитический расчет припусков и межпереходных размеров на поверхность детали.

Задание по практической работе: определить количество технологических переходов при обработке заданной поверхности детали и выполнить аналитический расчет припусков и межпереходных размеров для той же поверхности детали.

Контрольные вопросы:

Перечислите названия параметров точности поверхностей детали и заготовки, необходимые для определения последовательности механической обработки.

С какой целью определяются общие уточнения по заданным параметрам точности поверхности детали?

Как определяется общее уточнение по параметру шероховатости заданной поверхности?

Как определяется общее уточнение по допуску на размер заданной поверхности?

Назовите источники получения исходных данных для определения величин общих уточнений.

Поясните в общем виде понятия «общее уточнение» и «частное уточнение».

Дайте определение понятиям «технологическая операция» и «технологический переход».

Поясните методику определения частных уточнений по технологическим переходам при механической обработке поверхности.

С какой целью определяются частные уточнения по технологическим переходам?

Дайте определение понятиям «припуск», «межпереходный размер» и «операционный размер».

Какие в машиностроении применяются методы установления припусков на обработку поверхностей заготовок?

Дайте характеристику опытно-статистическому методу назначения припусков на обработку.

Дайте характеристику расчетно-аналитическому методу определения припусков на обработку.

Для компенсации каких погрешностей и неровностей поверхностей деталей машин необходимы припуски на обработку заготовок?

Поясните порядок заполнения таблицы 8 или таблицы 9.

Как проводится проверка правильности выполнения расчетов предельных значений припусков аналитическим методом?

Практическая работа №6: Разработка технологических схем и циклограмм сборки сборочных единиц механизма машины.

Задание по практической работе: разработать технологические схемы и циклограмма сборки сборочных единиц заданного механизма машины.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятиям «сборка», «базовая деталь», «сборочная единица».
2. Назовите классификацию сборочных единиц машины.
3. Дайте характеристику технологическим схемам сборки изделия (машины).
4. Поясните порядок построения технологической схемы сборки сборочной единицы.
5. Приведите основные рекомендации по разработке технологических схем и технологического процесса сборки изделия.
6. Дайте общую характеристику циклограмме сборки сборочной единицы машины.
7. Какую информацию включает циклограмма сборки составных частей машины?

Практическая работа №7: Разработка маршрута изготовления детали. Выбор оборудования, его основные технические характеристики.

Задание по практической работе: разработать маршрут изготовления заданной детали и выбрать необходимое технологическое оборудование.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятию «технологический маршрут».
2. Назовите рекомендуемые этапы проектирования типового технологического маршрута изготовления детали.
3. Сформулируйте общие рекомендации для проектирования технологического маршрута изготовления детали.
4. Назовите последовательность выполнения работ по разработке маршрута изготовления детали и его структуры.
5. Назовите два принципа построения технологических операций при формировании маршрута изготовления детали.
6. В чём сущность принципа концентрации технологических операций?
7. В чём сущность принципа дифференциации технологических операций?
8. На основе каких требований определяется стратегия последовательности применения методов обработки поверхностей заготовки?
9. Назовите рекомендации выполнения последовательности выбора методов обработки поверхностей детали.
10. Назовите основные факторы, влияющие на выбор оборудования.
11. На какие группы можно разделить металлорежущие станки с технологической точки зрения и для каких типов производства рекомендуется применять эти группы станков?

Практическая работа №8 Разработка маршрутной карты изготовления детали.

Задание по практической работе: разработать маршрутную карту (МК) технологического процесса изготовления заданной детали и оформить ее в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1118-82.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятиям «машиностроительное производство» и «серийное производство».
2. Дайте определения понятиям «технологический маршрут» и «технологический процесс».
3. Дайте определение понятия «технологическая операция» и «рабочее место».
4. Что относится к предметам труда?
5. Дайте характеристику понятиям «маршрутное описание технологического процесса» и «маршрутная карта (МК)».
6. Назовите методы обработки и формообразования, связанные с процессами резания.
7. Дайте характеристику методам: термическая обработка и нанесение покрытия.
8. Назовите средства технологического оснащения необходимые для выполнения технологического процесса изготовления детали машины.
9. Назовите средства технологического оснащения, относящиеся к технологической оснастке.
10. Назовите служебные символы, используемые в маршрутной карте (МК).
11. Назовите содержание информации, обозначенной служебным символом М.
12. Назовите содержание информации, обозначенной служебным символом А.
13. Назовите содержание информации, обозначенной служебным символом Б.
14. Назовите содержание информации, обозначенной служебным символом Т и в какой последовательности она излагается.

Практическая работа №9 Разработка операционных карт и карт эскизов на изготовление детали. Выбор режимов резания.

Задание по практической работе: разработать три-четыре операционные карты с картами эскизов на разнохарактерные технологические операции технологического процесса изготовления заданной детали и оформить их в соответствии требованиям ГОСТ 3.1404-86 и ГОСТ 3.1702-79.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятиям «технологическая операция» и «рабочее место».
2. Дайте характеристику понятию «операционная карта».
3. Назовите элементы технологических операций.
4. Дайте определение понятиям «технологический переход» и «установ».
5. Дайте определение понятиям «цикл технологической операции» и «технологический режим».
6. Какими параметрами характеризуется обработка резанием?
7. Дайте характеристику понятиям «припуск», «операционный припуск» и «промежуточный припуск».
8. Что понимается под понятиями «техническое нормирование» и «производственные ресурсы»?
9. Дайте определение понятиям «норма штучного времени», «норма оперативного времени», «норма основного времени» и «норма вспомогательного времени».
10. Что относится к средствам технологического оснащения?
11. Что понимается под главным движением резания?
12. Дайте характеристику движению подачи.
13. Каким нормативным документом устанавливаются правила записки технологических операций и переходов при обработке резанием?
14. Какую информацию включает содержание перехода?
15. В чём отличие полной и сокращенной записки содержания переходов обработки резанием?
16. Какие служебные символы применяются в операционной карте и что они означают?

Практическая работа №10 Техническое нормирование технологических операций изготовления детали.

Задание по практической работе: выполнить техническое нормирование трех-четырех технологических операций изготовления заданной детали.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятиям «техническое нормирование» и «производственные ресурсы».
2. Дайте определение понятиям «техническое нормирование труда» и «норма времени».
3. Назовите методы нормирования труда.
4. Поясните сущность технического нормирования технологической операции.
5. Поясните сущность опытно-статистического метода нормирования технологических операций.
6. При каких типах производства применяется техническое нормирование или аналитический метод определения нормы времени при выполнении технологических операций?
7. При каких типах производства применяется опытно-статистический метод нормирования технологических операций?
8. Дайте определение понятиям «норма штучного времени» и «норма оперативного времени».
9. Назовите составляющие элементы штучного времени при выполнении технологической операции.
10. Дайте определение понятиям «основное время» и «вспомогательное время».

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ И ТЕМАТИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа № 1: Исследование влияние жесткости системы СПИЗ и технологических режимов резания на микрогеометрию обработанных поверхностей детали.

Задание по лабораторной работе: определить влияние подачи и скорости резания на изменение шероховатости обработанной поверхности детали.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятиям «шероховатость поверхности» и «шаг неровностей профиля».
2. Дайте определение понятиям «базовая длина» и «средний шаг неровностей профиля».
3. Дайте определение понятиям «высота неровностей профиля по десяти точкам (R_z)» и «среднее арифметическое отклонение профиля (R_a)».
4. Что означают понятия «опорная длина профиля (η_p)» и «относительная опорная длина профиля (t_p)»?
5. Назовите основные параметры шероховатости поверхности.
6. На какой длине поверхности определяют все параметры шероховатости?
7. Какой параметр R_a или R_z более точно характеризует величину шероховатости?
8. Какие технологические факторы влияют на величину шероховатости поверхности детали?
9. Дайте характеристику зависимости параметра шероховатости (R_a или R_z) от величины подачи резца при постоянной скорости резания при заданной схеме базирования заготовки.
10. Дайте характеристику зависимости параметра шероховатости (R_a или R_z) от величины скорости резания при постоянной подаче резца при заданной схеме базирования заготовки.
11. Как влияют разные схемы базирования заготовки на жесткость системы СПИЗ?
12. Как влияют разные схемы базирования заготовки на микрогеометрию обработанных поверхностей детали?

Лабораторная работа 2: Исследование влияние жесткости системы СПИЗ на макрогеометрию обработанных поверхностей детали.

Задание по лабораторной работе: определить влияние жесткости технологической системы СПИЗ на возникновения погрешности геометрической формы обработанной поверхности детали.

Контрольные вопросы:

1. Поясните понятие «жесткость технологической системы СПИЗ».
2. Как определяется жесткость упругой системы при точении наружной цилиндрической поверхности заготовки?
3. Какие факторы влияют на величину деформации технологической системы СПИЗ и на погрешности обработки заготовки?
4. Дайте характеристику деформации цилиндрической заготовки при установке ее в трехкулачковый самоцентрирующий патрон токарно-винторезного станка.
5. Дайте характеристику деформации цилиндрической заготовки при установке ее в центрах на токарно-винторезном станке.
6. Дайте характеристику деформации цилиндрической заготовки при установке ее в трехкулачковый самоцентрирующий патрон с поджатием вращающимся центром, установленном в пиноль задней бабки токарно-винторезного станка.

Лабораторная работа 3: Анализ погрешностей установки заготовок при разных способах их базирования. Выбор комплектов технологических баз при установке заготовок в разных технологических системах СПИЗ.

Задание по лабораторной работе: определить расчетным и экспериментальным путем погрешность установки заготовки при разных способах их базирования.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятиям «базирование», «база» и «погрешность базирования».
2. Дайте определение понятиям «комплект баз» и «опорная точка».
3. Дайте определение понятиям «установка», «погрешность установки» и «закрепление».
4. Какие виды баз регламентированы по назначению?
5. Дайте определение понятиям «конструкторская база», «основная база» и «вспомогательная база».
6. Дайте определение понятиям «технологическая база» и «измерительная база».
7. Какие виды баз регламентированы по лишаемым степеням свободы?
8. Какие виды баз регламентированы по характеру проявления?
9. Сколько степеней свободы и каких надо лишить заготовку или деталь, чтобы они были полностью неподвижны?
10. Назовите комплект технологических баз, определяющих положение призматической заготовки в технологической системе СПИЗ.
11. Расшифруйте обозначение технологической системы СПИЗ.
12. Назовите комплект технологических баз, определяющих положение валика в технологической системе СПИЗ.
13. Сформулируйте основные принципы базирования заготовок (принцип единства, постоянства и последовательной смены баз).
14. Поясните почему поле рассеяния размера A_i на рисунке 1 должно быть меньше поля рассеяния разности $(H-B)_i$.
15. Поясните почему поле рассеяния размера H_i должно быть меньше полей рассеяния размеров h_{1i} и h_{2i} .

Лабораторная работа 4: Исследование точности механической обработки поверхностей деталей машин статистическими методами.

Задание по лабораторной работе: определить поле рассеивания размеров партии деталей и его статистические характеристики.

Контрольные вопросы:

Дайте характеристику кривой функции нормального распределения отклонений случайных величин.

Поясните причины возникновения явления рассеивания характеристик качества детали.

Как определяется поле рассеивания измеренных значений погрешностей характеристики качества детали?

Поясните методику построения практической кривой рассеивания отклонений случайных величин по рисунку 2. раздела 3.

Поясните методику построения точечной диаграммы изменения какой-либо характеристики обрабатываемых деталей и преимущества этого метода исследования точности механической обработки по рисунку 1 раздела 3.

Назовите основные параметры практической кривой рассеивания.

Поясните по рисунку 3 раздела 3 схему определения количества годных деталей при заданном допуске на характеристику качества детали.

Поясните методику построения кривой нормального распределения отклонений погрешностей характеристики качества детали.

Поясните порядок определения количества годных деталей, деталей с исправным или неисправным браком.

Лабораторная работа 5: Настройка системы СПИЗ на требуемую точность размера при обработке партии деталей.

Задание по лабораторной работе: определить размер статистической настройки технологической системы СПИЗ при обработке партии деталей.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятиям «настройка (наладка) технологической системы» и «поднастройка (подналадка) технологической системы».
2. Сформулируйте основную цель настройки технологической системы СПИЗ.
3. Дайте определение понятиям «рабочий настроечный размер» и «статическая настройка».
4. Как определяется рабочий настроечный размер при обработке наружных поверхностей?
5. Какие факторы влияют на величину погрешности динамической настройки при обработке наружной цилиндрической поверхности заготовок типа валов?
6. Как определяется размер статической настройки технологической системы СПИЗ?
7. В каком случае обеспечивается требуемая точность диаметра наружной цилиндрической поверхности при обработке партии деталей с учётом заданного поля допуска на эту поверхность?

Лабораторная работа 6: Методы обработки наружных и внутренних цилиндрических поверхностей и плоских поверхностей.

Задание по лабораторной работе: выбрать методы обработки для заданных поверхностей деталей, обеспечив требуемые параметры точности.

Контрольные вопросы:

1. Назовите методы обработки наружных цилиндрических поверхностей.
2. Какими резцами выполняется точение наружных и внутренних цилиндрических поверхностей и на каких станках?
3. Назовите преимущества применения твердосплавных резцов по сравнению с резцами из быстрорежущей стали.
4. Назовите преимущества сверхтвердых инструментальных материалов.
5. Назовите методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей.
6. На каких станках выполняют сверление отверстий?
7. Назовите особенности глубокого сверления отверстий.
8. Дайте характеристику процессу зенкерования.
9. Назовите область применения зенкеров, резцовых головок, зенковок и цековок.
10. Дайте характеристику процессу развертывания отверстий.
11. Как можно повысить точность отверстия при развертывании?
12. Дайте характеристику процессу протягивания отверстий.
13. Дайте характеристику процессу шлифования наружных и внутренних поверхностей.
14. Назовите методы обработки плоских поверхностей деталей машин.
15. Дайте характеристику обработки плоских поверхностей фрезерованием.
16. На каких металлорежущих станках и каким режущим инструментом выполняют фрезерование плоских поверхностей?
17. Дайте характеристику обработки плоских поверхностей строганием и долблением.

Лабораторная работа 7: Методы нарезания наружных и внутренних резьб.

Задание по лабораторной работе: выбрать методы нарезания заданных резьб, обеспечив требуемые параметры точности.

Контрольные вопросы:

1. Назовите методы нарезания наружных и внутренних резьб.
2. Назовите инструменты для нарезания наружных резьб.
3. На каких станках выполняют нарезание резьбы?

4. Назовите разновидности резбовых резцов.
5. Назовите кинематику движений заготовки и резбового резца.
6. Как формируется профиль при нарезании винтовых поверхностей ходовых винтов?
7. Назовите инструменты для нарезания внутренних резьб.
8. Дайте характеристику вихревому нарезанию резьбы.
9. Назовите преимущества получения резбовой поверхности накатыванием.
10. Назовите способы накатывания резьбы.
11. Назовите методы и оборудование для отделочной обработки резьбы.
12. Назовите параметры режимов резания при нарезании резьбы.
13. От каких факторов зависит выбор числа рабочих ходов при нарезании метрической резьбы?

Лабораторная работа 8: Методы нарезания цилиндрических зубчатых колес.

Задание по лабораторной работе: выбрать метод нарезания зубьев заданного цилиндрического зубчатого колеса.

Контрольные вопросы:

1. Назовите методы профилирования зубьев при нарезания зубчатого венца цилиндрических зубчатых колёс.
2. Дайте характеристику методу копирования зубьев цилиндрических зубчатых колёс.
3. Какие зуборезные инструменты применяются при нарезании зубьев методом копирования?
4. Какое технологическое оснащение необходимо для нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колёс методом копирования?
5. На каких станках, с помощью каких зуборезных инструментов выполняется нарезание цилиндрических зубчатых колёс по методу обката?
6. За сколько рабочих ходов зуборезного инструмента выполняется черновое и чистовое нарезание зубьев методом обката?
7. За счёт чего достигается повышение производительности при зубонарезании?
8. Назовите особенности нарезания зубьев на зубодолбежных станках.
9. Назовите особенности нарезания зубьев на зубострогательных станках.
10. Дайте характеристику формирования зубьев холодным и горячим накатыванием.
11. Назовите методы финишной обработки поверхностей цилиндрических зубчатых колёс.
12. Дайте характеристику шевингованию зубьев.
13. Дайте характеристику зубошлифованию зубьев.
14. Какими методами выполняется зубошлифование и какими инструментами?
15. Дайте характеристику процессу хонингования и зубопритирки.

Лабораторная работа 9: Маршрут изготовления ступенчатых валов. Операционное описание токарно-винторезной операции.

Задание по лабораторной работе: разработать маршрут изготовления ступенчатого вала и оформить операционное описание токарно-винторезной операции.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятиям «технологическая операция», «рабочее место» и «операционная карта».
2. Назовите элементы технологических операций.
3. Дайте определение понятиям «технологические переходы» и «установы».
4. Дайте определение понятием «цикл технологической операции» и «технологический режим».
5. Какими параметрами характеризуется обработка резанием?
6. Что относится к средствам технологического оснащения?
7. Какую информацию включает содержание перехода?

Лабораторная работа 10: Маршрут изготовления крышек. Операционное описание токарно-винторезной и вертикально-сверлильной операции

Задание по лабораторной работе: разработать маршрут изготовления крышки и оформить операционное описание токарно-винторезной и вертикально-сверлильной операции.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятиям «технологическая операция», «рабочее место» и «операционная карта».
2. Назовите элементы технологических операций.
3. Дайте определение понятиям «технологические переходы» и «установы».
4. Дайте определение понятием «цикл технологической операции» и «технологический режим».
5. Какими параметрами характеризуется обработка резанием?
6. Что относится к средствам технологического оснащения?
7. Какую информацию включает содержание перехода?

Задача 1. Провести качественный анализ конструкции детали по чертежу на технологичность.

2. Рассчитать показатели технологичности детали.

3. Сравнить расчетные величины со средними нормативными значениями коэффициентов технологичности.

4. Сделать вывод о технологичной целесообразности конструкции детали.

Таблица.3 - Исходные данные

№ варианта	Количество поверхностей детали	Количество унифицированных элементов	Масса, кг		Трудоемкость, мин		Себестоимость, руб.		Средний коэффициент точности	Средняя шероховатость
			детали	базового аналога	детали	базового аналога	детали	базового аналога		
1	19	12	0,8	1,1	28	31	1,7	2,1	8	0,63
2	28	17	0,3	0,4	16	24	0,9	1,3	9,5	3,2
3	73	45	3,1	3,8	78	86	3,4	4,1	7,3	1,1
4	41	27	0,2	0,4	31	39	1,2	1,4	6,8	0,4
5	55	40	4,8	5,5	68	89	4,8	5,3	7,9	2,5
6	47	33	3,5	4,0	42	48	5,3	6,0	8,4	1,2
7	26	15	1,4	2,2	36	44	4,2	4,8	9,2	0,68
8	44	30	0,25	0,32	58	64	0,8	1,2	11,4	3,6
9	64	38	0,6	0,9	98	110	1,4	1,8	8,6	2,5
10	34	22	2,4	3,0	24	30	2,0	2,2	7,2	1,6

Задача 2. Определите коэффициенты основного времени и использования токарного станка по мощности при токарной обработке вала диаметром d и длиной l , массой 3 кг из конструкционной стали в 3-х кулачковом патроне с поджатием задним центром. Условия обработки: глубина резания $t=2,75$ мм, подача s , один рабочий ход, частота вращения шпинделя n , сила резания P_z .

Вариант 1. $d = 70$ мм, $l = 360$ мм, $s = 0,48$ мм/об, $n = 305$ мин⁻¹, $P_z = 464$ кг, станок 1А62;

Вариант 2. $d = 60$ мм, $l = 400$ мм, $s = 0,4$ мм/об, $n = 400$ мин⁻¹, $P_z = 450$ кг, станок 1В62Г;

Вариант 3. $d = 100$ мм, $l = 450$ мм, $s = 0,5$ мм/об, $n = 380$ мин⁻¹, $P_z = 260$ кг, станок 1А62;

Вариант 4. $d = 80$ мм, $l = 450$ мм, $s = 0,5$ мм/об, $n = 400$ мин⁻¹, $P_z = 328$ кг, станок 1В62Г;

Вариант 5. $d = 85$ мм, $l = 250$ мм, $s = 0,6$ мм/об, $n = 500$ мин⁻¹, $P_z = 340$ кг, станок 16К20;

Вариант 6. $d = 75$ мм, $l = 450$ мм, $s = 0,4$ мм/об, $n = 480$ мин⁻¹, $P_z = 280$ кг, станок 1А62Г;

Вариант 7. $d = 80$ мм, $l = 400$ мм, $s = 0,6$ мм/об, $n = 400$ мин⁻¹, $P_z = 350$ кг, станок 1В62Г;

Вариант 8. $d = 60$ мм, $l = 500$ мм, $s = 0,7$ мм/об, $n = 630$ мин⁻¹, $P_z = 394$ кг, станок 1К62;

Вариант 9. $d = 105$ мм, $l = 200$ мм, $s = 1,0$ мм/об, $n = 630$ мин⁻¹, $P_z = 210$ кг, станок 16К20;

Вариант 10. $d = 84$ мм, $l = 300$ мм, $s = 1,11$ мм/об, $n = 600$ мин⁻¹, $P_z = 200$ кг, станок 1А62;

Задача 3. Определите коэффициенты основного времени и использования станка по мощности при фрезеровании плиты длиной l , массой 20 кг в тисках с выверкой средней сложности за несколько рабочих ходов i торцевой фрезой диаметром d с подачей s_0 , глубиной резания $t=2,5$ мм, частотой вращения фрезы n и силой резания P_z .

Вариант 1. $l=200$ мм, $i=1$, $d=80$ мм, $s_0=0,7$ мм/об, $n=50$ мин⁻¹, $P_z=1880$ кг, станок 6P11;

Вариант 2. $l=500$ мм, $i=2$, $d=100$ мм, $s_0=0,71$ мм/об, $n=63$ мин⁻¹, $P_z=1300$ кг, станок 6P11;

Вариант 3. $l=400$ мм, $i=3$, $d=100$ мм, $s_0=0,68$ мм/об, $n=80$ мин⁻¹, $P_z=1060$ кг, станок 6P11;

Вариант 4. $l=200$ мм, $i=1$, $d=100$ мм, $s_0=0,79$ мм/об, $n=31,5$ мин⁻¹, $P_z=2700$ кг, станок 6P12;

Вариант 5. $l=500$ мм, $i=2$, $d=80$ мм, $s_0=0,78$ мм/об, $n=40$ мин⁻¹, $P_z=2980$ кг, станок 6P12;

Вариант 6. $l=400$ мм, $i=3$, $d=80$ мм, $s_0=0,8$ мм/об, $n=50$ мин⁻¹, $P_z=2480$ кг, станок 6P12;

Вариант 7. $l=500$ мм, $i=1$, $d=100$ мм, $s_0=0,62$ мм/об, $n=40$ мин⁻¹, $P_z=4190$ кг, станок 6P13;

Вариант 8. $l=400$ мм, $i=2$, $d=100$ мм, $s_0=0,6$ мм/об, $n=50$ мин⁻¹, $P_z=3360$ кг, станок 6P13;

Вариант 9. $l=400$ мм, $i=3$, $d=125$ мм, $s_0=0,6$ мм/об, $n=63$ мин⁻¹, $P_z=2100$ кг, станок 6P13.

Вариант 10. $l=550$ мм, $i=1$, $d=125$ мм, $V_s=40$ мм/мин, $n=63$ мин⁻¹, $P_z=2000$ кг, станок 6P13

Карточки для защиты контрольных работ

Карточка 1

1. Технология машиностроения как прикладная наука, ее развитие и становление.
2. Методика проведения анализа соответствия технических требований и норм точности служебному назначению машины.

Карточка 2

1. Основные направления и этапы развития машиностроения.
2. Определение размерной цепи, звена, составляющих и замыкающего звеньев.

Карточка 3

1. Производственный и технологический процесс.
2. Увеличивающее и уменьшающее звенья, компенсирующее звено.

Карточка 4

1. Технологические процессы обработки и сборки.
2. Размерные цепи по назначению: конструкторские, технологические и измерительные цепи, примеры размерных цепей по назначению.

Карточка 5

1. Рабочее место.
2. Задачи и способы расчета размерных цепей. Прямая и обратная задача.

Карточка 6

1. Технологическая операция и ее элементы.
2. Вероятностный способ расчета и способ расчета на максимум-минимум.

Карточка 7

1. Технологический и вспомогательный переход.
2. Основные расчетные формулы определения номинального размера и допуска замыкающего звена и два правила, вытекающие из этих основных формул.

Карточка 8

1. Установ, позиция.
2. Параметры звеньев размерных цепей.

Карточка 9

1. Рабочий и вспомогательный ход.

2. Правило короткой размерной цепи.

Карточка 10

1. Технологический режим.

2. Пути повышения точности замыкающего звена размерной цепи.

Карточка 11

1. Средства технологического оснащения.

2. Методы достижения точности замыкающего звена.

Карточка 12

1. Трудоемкость. Нормы времени и выработки.

2. Метод полной взаимозаменяемости. Сущность метода и основные его преимущества.

Карточка 13

1. Программа. Величина серии.

2. Метод неполной взаимозаменяемости. Сущность метода и принципиальное его отличие от метода полной взаимозаменяемости. Выбор коэффициента риска ($t\Delta$) и коэффициента, характеризующего закон распределения отклонений параметров звеньев размерной цепи (λ^2_i).

Карточка 14

1. Такт выпуска. Партия.

2. Метод групповой взаимозаменяемости. Сущность метода, область его применения и условия его применения.

Карточка 15

1. Служебное назначение машины.

2. Методы пригонки. Сущность метода. Определение наибольшей возможной компенсации.

Карточка 16

1. Основы разработки конструктивных форм машины.

2. Метод регулирования. Два способа изменения величины компенсирующего звена.

Карточка 17

1. Базовые детали. Функции, которые они выполняют в сборочной единице.

2. Подвижные и неподвижные компенсаторы

Карточка 18

1. Виды поверхностей детали, их функциональное назначение.

2. Определение величины компенсации. Преимущества и недостатки метода компенсации.

Карточка 19

1. Качество машины. Основные показатели качества машины.

2. Основные понятия о базировании. Определение базирования и базы.

Карточка 20

1. Точность машины и ее показатели.

2. Комплект баз. Опорная точка.

Карточка 21

1. Точность детали. Основные показатели точности детали.

2. Схемы базирования трех деталей: призматической, валика и диска.

Карточка 22

1. Взаимосвязи между показателями точности детали.

2. Основные положения теории базирования.

Карточка 23

1. Последовательность назначения допусков и их соотношение по величине и последовательность измерения показателей точности детали.

2. Классификация баз по назначению: конструкторские, технологические и измерительные.

Карточка 24

1. Классификация сборочных единиц.

2. Виды баз по лишаемым степеням свободы и по характеру проявления.

Карточка 25

1. Основные виды связей между поверхностями деталей машины. Кинематические и размерные связи.

2. Принципы единства, постоянства и последовательной смены баз.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Студенты очной и заочной формы обучения выполняют по дисциплине «Технология машиностроения» курсовой проект, связанный с навыками пользования технической, нормативной и периодической литературой; закреплением теоретических знаний по соответствующим разделам курса; ознакомлением с различными видами термической обработки заготовок и готовых изделий, получения навыков выбора типа производства, расчётом режимов резания, нормирования.

Студенты выполняют курсовой проект на тему:

"Разработка технологических процессов сборки механизма машины и изготовления детали".

Студентам предлагается сборочный чертеж одного из четырех механизмов машины набивочной типа ИНА115 и машины укладочной универсальной типа ИНА125, предназначенные для дозирования и укладки в банки рыбы различных видов.

Студентам также предлагается заводской чертеж детали, входящей в один из четырех механизмов.

Курсовой проект включает пояснительную записку и графический материал.

Каждому студенту выдается индивидуальное задание на курсовой проект по дисциплине «Технология машиностроения», в котором отражаются: исходные данные проекта; перечень графических материалов проекта и содержание пояснительной записки.

Калининградский государственный технический университет
Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Задание

На курсовой проект по технологии машиностроения

Студент _____

группа _____

Тема проекта: _____

Исходные данные:

- Чертеж детали _____
- Годовая программа выпуска деталей _____

Перечень графических материалов курсового проекта:

- чертеж детали с указанием функционального назначения основных поверхностей и схемы базирования детали в механизме машины;
- иллюстративный лист – чертеж заготовки;
- иллюстративный лист – технологические схемы и циклограммы сборки сборочных единиц механизма машины;
- иллюстративный лист – варианты базирования заготовки на технологических операциях;
- иллюстративный лист – технологические эскизы на операции механической обработки заготовки;

Содержание пояснительной записки:

- задание
- аннотация
- введение
 - 1 Технологический процесс сборки механизма машины
 - 1.1 Служебное назначение машины и её механизма. Описание работы механизма машины.
 - 1.2 Описание сборки отдельных сборочных единиц механизма машины и технологические схемы и циклограммы сборки.
 - 2 Технологический процесс изготовления детали
 - 2.1 Анализ конструкции детали.
 - 2.1.1 Служебное назначение и характеристика материала детали.
 - 2.1.2 Функциональное назначение поверхностей детали.
 - 2.2 Анализ технических требований детали.
 - 2.3 Анализ технологичности конструкции детали.
 - 2.4 Выбор заготовки.
 - 2.5 Определение последовательности механической обработки поверхности детали.
 - 2.6 Аналитический расчет припуска на поверхность детали.
 - 2.7 Разработка маршрута изготовления детали. Выбор оборудования, его основные технические характеристики.
 - 2.8 Анализ вариантов базирования заготовки на технологических операциях.
 - 2.9 Расчет режимов резания для трех-четырёх технологических операций.
 - 2.10 Техническое нормирование трех-четырёх технологических операций.

Заключение

Список использованных источников

Приложение А Маршрутная карта сборки механизма машины

Приложение Б Комплект технологической документации на изготовление детали (маршрутная (МК) и операционные (ОК) карты с картами эскизов (КЭ) на три-четыре технологические операции).

Дата выдачи задания: _____

Срок сдачи студентом курсового проекта: _____

Принял к выполнению студент: _____

**ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

№ варианта задания	Наименования детали	Обозначение заводского чертежа детали	Обозначение сборочного чертежа механизма машины
1	Вал	Н40-ИНА 125.02.096	Механизм периодического поворота машины ИНА125 Н40-ИНА 125.02.10СБ
2	Вал	Н40-ИНА 125.02.121	
3	Вал	Н40-ИНА 125.02.106	
4	Вал	Н40-ИНА 125.02.251	
5	Вал	Н40-ИНА 125.02.081	
6	Крышка	Н40-ИНА 125.02.107	
7	Крышка	Н40-ИНА 125.02.104	
8	Крышка	Н40-ИНА 125.02.082	
9	Крышка	Н40-ИНА 125.02.101	
10	Крышка	Н40-ИНА 125.02.103	
11	Крышка	Н40-ИНА 125.02.104	
12	Вал	ИНА 115.02.106	Механизм периодического поворота машины ИНА115 Н20-ИНА 115.02.10СБ
13	Вал	ИНА 115.02.121	
14	Вал	ИНА 115.02.096	
15	Вал	ИНА 115.02.081	
16	Крышка	ИНА 115.02.082	
17	Крышка	ИНА 115.02.083	
18	Крышка	ИНА 115.02.101	
19	Крышка	ИНА 115.02.103	
20	Крышка	ИНА 115.02.104	
21	Крышка	ИНА 115.02.107	
22	Крышка	ИНА 115.02.198	
23	Колесо зубчатое	ИНА 115.02.112	
24	Крышка	Н40-ИНА 125.24.002	
25	Крышка	Н40-ИНА 125.24.004	
26	Вал	Н40-ИНА 125.24.003	
27	Шестерня	Н40-ИНА 125.24.006	Механизм ножа машины ИНА115 Н20-ИНА 115.02.020СБ
28	Вал	ИНА 115.02.213	
29	Вал	ИНА 115.02.214	
30	Крышка	ИНА 115.02.198	
31	Шестерня	ИНА 115.02.206	
32	Шестерня	ИНА 115.02.207	

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основные направления развития машиностроения.
2. Особенности пищевого машиностроения.
3. Производственный и технологический процессы.
4. Технологические процессы обработки и сборки.
5. Рабочее место. Технологическая операция и ее элементы: технологический и вспомогательный переход, установ, позиция, рабочий и вспомогательный ход.
6. Технологический режим
7. Средства технологического оснащения
8. Служебное назначение машины
9. Основы разработки конструктивных форм машины
10. Базовые детали. Функции, которые они выполняют в сборочной единице.
11. Виды поверхностей детали, их функциональное назначение
12. Качество машины. Основные показатели качества машины. Точность машины и ее показатели.
13. Точность детали. Основные показатели точности детали
14. Взаимосвязи между показателями точности детали. Последовательность назначения допусков и их соотношение по величине и последовательность измерения показателей точности детали
15. Классификация сборочных единиц машин
16. Основные виды связей между поверхностями деталей машины. Кинематические и размерные связи
17. Методика проведения анализа соответствия технических требований и норм точности служебному назначению машины
18. Определение размерной цепи, звена, составляющих и замыкающего звеньев.
19. Увеличивающее и уменьшающее звенья, компенсирующее звено
20. Размерные цепи по назначению: конструкторские, технологические и измерительные цепи, примеры размерных цепей по назначению
21. Задачи и способы расчета размерных цепей. Прямая и обратная задача. Вероятностный способ расчета и способ расчета на максимум-минимум
22. Основные расчетные формулы определения номинального размера и допуска замыкающего звена и два правила, вытекающие из этих основных уравнений размерных цепей
23. Параметры звеньев размерных цепей
24. Правило короткой размерной цепи
25. Пути повышения точности замыкающего звена размерной цепи
26. Методы достижения точности замыкающего звена.
27. Основные понятия о базировании. Определение базирования и базы. Комплект баз. Опорная точка. Схемы базирования трех деталей: призматической, валика и диска.
28. Основные положения теории базирования.
29. Классификация баз по назначению: конструкторские, технологические и измерительные.
30. Виды баз по лишаемым степеням свободы и по характеру проявления.
31. Принципы единства, постоянства и последовательной смены баз.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основные направления развития машиностроения
2. Особенности пищевого машиностроения
3. Производственный и технологический процессы
4. Технологические процессы обработки и сборки
5. Рабочее место. Технологическая операция и ее элементы: технологический и вспомогательный переход, установ, позиция, рабочий и вспомогательный ход
6. Технологический режим
7. Средства технологического оснащения
8. Служебное назначение машины
9. Основы разработки конструктивных форм машины
10. Базовые детали. Функции, которые они выполняют в сборочной единице.
11. Виды поверхностей детали, их функциональное назначение
12. Качество машины. Основные показатели качества машины. Точность машины и ее показатели
13. Точность детали. Основные показатели точности детали
14. Взаимосвязи между показателями точности детали. Последовательность назначения допусков и их соотношение по величине и последовательность измерения показателей точности детали
15. Классификация сборочных единиц машин
16. Основные виды связей между поверхностями деталей машины. Кинематические и размерные связи
17. Методика проведения анализа соответствия технических требований и норм точности служебному назначению машины
18. Определение размерной цепи, звена, составляющих и замыкающего звеньев
19. Увеличивающее и уменьшающее звенья, компенсирующее звено
20. Размерные цепи по назначению: конструкторские, технологические и измерительные цепи, примеры размерных цепей по назначению
21. Задачи и способы расчета размерных цепей. Прямая и обратная задача. Вероятностный способ расчета и способ расчета на максимум-минимум
22. Основные расчетные формулы определения номинального размера и допуска замыкающего звена и два правила, вытекающие из этих основных уравнений размерных цепей
23. Параметры звеньев размерных цепей
24. Правило короткой размерной цепи
25. Пути повышения точности замыкающего звена размерной цепи
26. Методы достижения точности замыкающего звена
27. Основные понятия о базировании. Определение базирования и базы. Комплект баз. Опорная точка. Схемы базирования трех деталей: призматической, валика и диска
28. Основные положения теории базирования
29. Классификация баз по назначению: конструкторские, технологические и измерительные
30. Виды баз по лишаемым степеням свободы и по характеру проявления
31. Принципы единства, постоянства и последовательной смены баз
32. Основные типы машиностроительного производства и его характерные особенности

33. Классификация технологических процессов
34. Принципы построения технологических процессов
35. Последовательность разработки технологического процесса изготовления и сборки машин и ее составных частей (сборочных единиц и деталей)
36. Виды и организационные формы сборки
37. Монтаж валов на опорах скольжения и качения
38. Сборка цилиндрических зубчатых передач
39. Сборка конических зубчатых передач
40. Сборка червячных передач
41. Служебное назначение и классификация корпусных деталей
42. Основные технические требования, предъявляемые к корпусным деталям
43. Основные схемы базирования корпусных деталей
44. Последовательность обработки корпусных деталей
45. Типовая маршрутная технология изготовления корпусной детали
46. Служебное назначение и классификация валов
47. Материалы и способы получения заготовок для валов
48. Технические требования, предъявляемые к валам машины
49. Заготовительные операции при изготовлении валов
50. Типовой технологический процесс изготовления ступенчатых валов
51. Служебное назначение и технические требования, предъявляемые к фланцам
52. Материалы и методы получения заготовок для фланцев
53. Типовой технологический процесс механической обработки фланцев
54. Служебное назначение и технические требования, предъявляемые к цилиндрическим зубчатым колесам
55. Типовые конструкции цилиндрических зубчатых колес
56. Маршрутное описание технологии изготовления цилиндрических зубчатых колес типа диск
57. Материалы и методы получения заготовок для цилиндрических зубчатых колес
58. Методы нарезания и способы окончательной отделки зубьев цилиндрических зубчатых колес
59. Технологические процессы обработки и сборки
60. Рабочее место. Технологическая операция и ее элементы: технологический и вспомогательный переход, установ, позиция, рабочий и вспомогательный ход
61. Технологический режим
62. Средства технологического оснащения

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

К каждому экзаменационному билету прилагается типовое задание по разработке маршрутной карты и операционной карты с картой эскизов на один установ технологической операции на изготовление детали по её заводскому чертежу. В нижерасположенной таблице приведены варианты экзаменационных заданий к билету.

варианта задания	Наименования детали	Обозначение заводского чертежа детали
1	Вал	H40-ИНА 125.02.096
2	Вал	H40-ИНА 125.02.121
3	Вал	H40-ИНА 125.02.106
4	Вал	H40-ИНА 125.02.251
5	Вал	H40-ИНА 125.02.081
6	Вал	ИНА 115.02.106
7	Вал	ИНА 115.02.121
8	Вал	ИНА 115.02.096
9	Вал	ИНА 115.02.081

10	Вал	Н40-ИНА 125.24.003
11	Вал	Н40-ИНА 125.24.033
12	Вал	ИНА 115.02.213
13	Вал	ИНА 115.02.214
14	Крышка	Н40-ИНА 125.02.107
15	Крышка	Н40-ИНА 125.02.082
16	Крышка	Н40-ИНА 125.02.104
17	Крышка	ИНА 115.02.082
18	Крышка	ИНА 115.02.083
19	Крышка	ИНА 115.02.101
20	Крышка	ИНА 115.02.103
21	Крышка	ИНА 115.02.104
22	Крышка	ИНА 115.02.107
23	Крышка	Н40-ИНА 125.24.002
24	Крышка	Н40-ИНА 125.24.004
25	Крышка	ИНА 115.02.198
26	Колесо зубчатое	ИНА 115.02.112
27	Колесо зубчатое	ИНА 125.02.112
28	Шестерня	ИНА 115.02.206
29	Шестерня	ИНА 115.02.207
30	Шестерня	Н40-ИНА 125.24.006