



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)
«ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем
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>ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>ОПК-7.1: Демонстрирует знание основных технических характеристик технологического оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения;</p> <p>ОПК-7.2: Осуществляет обработку изделий с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий. Использует знания в области машиностроения при проведении анализа причин нарушений технологических процессов и разработке мероприятий по их предупреждению;</p> <p>ОПК-7.3: Разрабатывает технологические схемы рабочего процесса,</p>	<p>Основы технологии машиностроения</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления развития современного машиностроения и особенности пищевого машиностроения; - основные понятия и определения в технологии машиностроения; - основные положения достижения точности обработки поверхностей деталей машин; - основные положения теории базирования деталей в машинах и заготовок в технологических системах; - основные положения теории размерных цепей при изготовлении деталей и сборке машин; - нормативные документы, используемые для разработки технологической документации при изготовлении деталей машин и сборке машин. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать источники информации при самостоятельной работе по освоению тем дисциплины; - обеспечивать технологичность машин и процессов их изготовления; - обеспечивать техническое оснащение рабочих мест; - выбирать основные и вспомогательные материалы; - 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 отдельных групп деталей машин; - навыками разработки технологических документов для изготовления деталей машин; - навыками решения технологических задач по оценке технологичности

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
	обеспечивающего рациональное использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов.		конструкций деталей машин: - навыками выбора и экономического обоснования получения заготовки; - навыками расчета сборочной размерной цепи в механизме машины.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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 к практическим работам;
- задания для контрольной работы (заочная форма обучения) .

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

- контрольные вопросы по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 В приложении №1 приведены тестовые задания для оценки освоения всех тем дисциплины студентами, оформленные в виде типовых тестовых заданий, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (их элементов, частей) в процессе освоения дисциплины.

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 темы практических занятий и вопросы, рассматриваемые на них.

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 для контрольной работы (для заочной формы обучения), 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 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Оценка «зачтено» выставляется студентам:

- получившим положительную оценку по результатам выполнения заданий для практических работ;
- получившим положительную оценку при тестировании;
- получившим положительную оценку при защите контрольной работы (заочная форма обучения).

В отдельных случаях зачет принимается по контрольным вопросам, которые приведены в приложении № 4.

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	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	некоторые из которых может связывать между собой)	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 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 задачи 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 с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Основы технологии машиностроения» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

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

Вариант № 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. База, лишаящая деталь 2-х степеней свободы:

- А) установочная
- Б) направляющая
- В) опорная

6. Метод определения припусков на механическую обработку с наиболее объективным результатом:

- А) опытно-статистический

Б) расчётно-аналитический

В) табличный

7. Этап проектирования технологического процесса, производимый ранее других:

А) определение режимов резания

Б) установление маршрута обработки

В) выбор заготовки

8. Метод нормирования, дающий наиболее точный результат:

А) исследовательски – аналитический метод

Б) расчётно – аналитический метод

В) опытно – статистический метод

9. Значение коэффициента закрепления операций для среднесерийного производства:

А) более 40

Б) от 20 до 30

В) от 10 до 20

10. Недостаточная жёсткость системы СПИД:

А) увеличивает шероховатость поверхности

Б) уменьшает шероховатость поверхности

В) не влияет на качество обрабатываемой поверхности

11. Соответствие конструкции машины (детали) требованиям минимальной трудоёмкости и материалоемкости носит название:

А) технологичность

Б) экономичность

В) экономический эффект

12. Наименование технологической операции присваивается на основании:

А) применяемого оборудования

Б) применяемого инструмента

В) специальности рабочего

13. Формула $T = L \cdot i / S_m$ используется для определения:

- А) основного (машинного) времени
- Б) вспомогательного времени
- В) времени на обслуживание рабочего места

14. Принцип совмещения баз предусматривает совмещение:

- А) установочной и направляющей базы
- Б) измерительной и установочной базы
- В) направляющей и измерительной базы

15. Технологический процесс, имеющий наибольшую детализацию (наиболее подробно отражает процесс изготовления детали):

- А) маршрутный
- Б) маршрутно-операционный
- В) операционный

Вариант №2

1. Фотография рабочего времени и хронометраж, используемый для установления норм времени производится:

- А) исследовательски – аналитическим методом
- Б) расчётно – аналитическим методом
- В) опытно – статистическим методом

2. Показатель, характеризующий массовое производство:

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

3. Коэффициент использования материала определяется как отношение массы:

- А) заготовки к массе детали
- Б) детали к массе стружки
- В) детали к массе заготовки

4. Правильным порядком нумерации последовательности выполнения технологических операций является:

- А) 1,2,3,...
- Б) 005,010,015,.....
- В) 10,20,30,....

5. Время на обслуживание рабочего места, определяется как процент от:

- А) основного времени
- Б) вспомогательного времени
- В) оперативного времени

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 производится по:

- А) ходу технологического процесса
- Б) типам станков
- В) ходу технологического процесса и типам станка

8. Значение КИМ (коэффициент использования материала) с минимальным количеством стружки:

- А) =1
- Б) > 1
- В) < 1

9. Документ, содержащий описание технологического процесса изготовления детали по всем операциям в технологической последовательности:

- А) ведомость оснастки
- Б) операционная карта механической обработки
- В) маршрутная карта

10. Метод получения заготовки из чугуна:

- А) литьё
- Б) штамповка
- В) прокат

11. База, лишаящая деталь 3-х степеней свободы:

- А) установочная
- Б) направляющая
- В) опорная

12. Показатель, характеризующий серийное производство:

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

13. Припуски на механическую обработку расчётно-аналитическим методом:

- А) назначают по таблицам
- Б) рассчитывают по формулам
- В) измеряют в процессе обработки

14. Коэффициент закрепления операций $K_{з0} = 1$, соответствует типу:

- А) единичного производства
- Б) серийного производства
- В) массового производства

15. Метод литья, позволяющий получать заготовки простой формы с плоской поверхностью:

- А) в землю
- Б) в оболочковые формы
- В) центробежное

1. Метод определения припусков на механическую обработку, дающий более объективный результат:

- А) опытно-статистический
- Б) расчётно-аналитический
- В) табличный

2. Отклонение, относящееся к отклонениям от правильной цилиндрической формы в продольном сечении:

- А) конусообразность
- Б) овальность
- В) огранка

3. 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 $\varnothing 45h14$

4. Условное обозначение допуска формы /О/ расшифровывается как:

- А) отклонение от круглости
- Б) отклонение от цилиндричности
- В) допуск соосности

5. 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

6. Качественный метод оценки шероховатости поверхности, предусматривает:

- А) сравнение поверхности с эталоном
- Б) измерение с помощью интерферометра
- В) измерение с помощью двойного микроскопа

7. Символ , предоставляемый на карте эскизов, обозначает:

- А) 3-х кулачковый патрон
- Б) поводковый патрон
- В) люнет

8. 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

9. Формула определения штучно-калькуляционного времени выполнения операции:

- А) $T = L \cdot i / S_m$
- Б) $T = (T_{оп} + T_{об} + T_{отл})/g$
- В) $T = T_{шт} + T_{пз}/n$

10. Отклонение, относящееся к отклонениям от правильной цилиндрической формы в поперечном сечении:

- А) овальность
- Б) бочкообразность
- В) конусообразность

11. Символ, обозначающий люнет на карте эскизов :

- А) 
- Б) Δ
- В) V

12. 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) $2 Z_{i \min} = 2 (R_{zi-1} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + E_{yi}^2})$

13. Количество режущих инструментов, применяемое на одной технологической операции:

- А) один
- Б) сколько угодно
- В) в зависимости от технических возможностей станка

14. Формула $T = L \cdot i / S_m$, определяет параметр:

- А) основного (машинного) времени
- Б) вспомогательного времени
- В) времени на обслуживание рабочего места

15. r_{i-1} в формуле для определения минимального припуска на механическую обработку деталей, означающая параметр:

- А) высота неровностей
- Б) глубина дефектного слоя
- В) пространственные отклонения

Приложение №2

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема №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?

Тема №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.

Тема №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 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.

Тема №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?

Тема №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:

1. Перечислите названия параметров точности поверхностей детали и заготовки, необходимые для определения последовательности механической обработки.
2. С какой целью определяются общие уточнения по заданным параметрам точности поверхности детали?
3. Как определяется общее уточнение по параметру шероховатости заданной поверхности?
4. Как определяется общее уточнение по допуску на размер заданной поверхности?
5. Назовите источники получения исходных данных для определения величин общих уточнений.
6. Поясните в общем виде понятия «общее уточнение» и «частное уточнение».

7. Дайте определение понятиям «технологическая операция» и «технологический переход».
8. Поясните методику определения частных уточнений по технологическим переходам при механической обработке поверхности.
9. С какой целью определяются частные уточнения по технологическим переходам?
10. Дайте определение понятиям «припуск», «межпереходный размер» и «операционный размер».
11. Какие в машиностроении применяются методы установления припусков на обработку поверхностей заготовок?
12. Дайте характеристику опытно-статистическому методу назначения припусков на обработку.
13. Дайте характеристику расчетно-аналитическому методу определения припусков на обработку.
14. Для компенсации каких погрешностей и неровностей поверхностей деталей машин необходимы припуски на обработку заготовок?
15. Поясните порядок заполнения таблицы 8 или таблицы 9.
16. Как проводится проверка правильности выполнения расчетов предельных значений припусков аналитическим методом?

Тема №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?

Тема №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?

Тема №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.

Тема №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 записи содержания переходов обработки резанием?
16. Какие служебные символы применяются в операционной карте и что они означают?

Тема №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».

Приложение №3

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

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

1. Рассчитать показатели технологичности детали.
2. Сравнить расчетные величины со средними нормативными значениями коэффициентов технологичности.
3. 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 Pz .

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

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

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

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

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

Вариант 6. $d = 75$ мм, $l = 450$ мм, $s = 0,4$ мм/об, $n = 480$ мин⁻¹, $Pz = 280$ 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 6Р11;

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 6Р11;

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 6Р11;

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 6Р12;

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 6Р12;

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 6Р12;

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 6Р13;

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 6Р13;

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 6Р13.

Вариант 10. $l = 550$ мм, $i = 1$, $d = 125$ мм, $V_s = 40$ мм/мин, $n = 63$ мин⁻¹, $P_z = 2000$ кг, станок 6Р13

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.

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.