

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра технологии и организации машиностроительного производства



УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной
работе

Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы машиностроительных технологий
(наименование дисциплины)

15.03.03 Прикладная механика
(код, наименование направления)

Проектно-конструкторское обеспечение машиностроительных производств
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью дисциплины является овладение студентами обоснованной системой знаний закономерностей, действующих при изготовлении деталей машин и практическими навыками решения отдельных задач, возникающих при проектировании технологических процессов изготовления деталей машин заданного качества в требуемом количестве при высоких технико-экономических показателях производства.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных положений и понятий технологии машиностроения; теории базирования и теории размерных цепей; основ построения системы размерных связей при проектировании изделий; закономерностей формирования размерных связей в процессе изготовления деталей машин; временных связей и экономических показателей производственного процесса; методики построения производственного процесса изготовления машины;
- обучение моделированию размерных связей технологического процесса изготовления деталей машин; выполнению расчётов размерных связей, необходимых при проектировании изделия и технологии его изготовления; проведению исследований по совершенствованию технологических процессов с целью повышения качества изделий, производительности труда, снижения себестоимости;
- освоение современных методов обеспечения должного научного уровня принимаемых решений при проектировании и управлении процессами изготовления деталей машин.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных (ОПК-7, ОПК-8, ОПК-11) и профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-4) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины — курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», обязательную часть блока 1 по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика (профиль подготовки «Проектно-конструкторское обеспечение машиностроительных производств»).

Дисциплина реализуется кафедрой технологии и организации машиностроительного производства. Основывается на базе дисциплин: «Процессы формообразования в машиностроении», «Основы экономической теории», «Метрология, стандартизация и сертификация (МСС)», «Исполнительные механизмы и кинематика станков», «Обеспечение долговечности и надежности машин», «Производственная (технологическая) 1-я практика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Производственная (технологическая) 2-я практика», «Технологическое обеспечение выпуска машин», «Организация, планирование и управление производством (ОПУП)», «Проектирование оснастки машиностроительного производства».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач, связанных с осуществлением производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в области разработки и совершенствования технологических процессов механической обработки деталей машин.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины для студентов очной формы обучения составляет 5 зачётных единиц, 180 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (72 ак. ч.), лабораторные (36 ак. ч.), практические (36 ак. ч.) занятия и самостоятельная работа студента (36 ак.ч.). Дисциплина изучается на 3-м курсе в 6-м семестре. Форма промежуточной аттестации — экзамен.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины для студентов заочной формы обучения составляет 5 зачётных единиц, 180 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 ак. ч.), лабораторные (6 ак. ч.), практические (4 ак. ч.) занятия и самостоятельная работа студента (164 ак. ч.). Дисциплина изучается на 4-м курсе в 7-м семестре. Форма промежуточной аттестации — экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Основы машиностроительных технологий» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 — Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7	ОПК-7.1. Знает и умеет применять методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ОПК-7.2. Знает и умеет применять современные методы для разработки энергосберегающих и экологических чистых технологий механосборочного производства
Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	ОПК-8	ОПК-8.2. Знает актуальные и эффективные методы исследования и оптимизации технологических процессов механосборочного производства по экономическим критериям и умеет их применять ОПК-8.3. Способен поставить задачу и выбрать метод оптимизации затрат на производственную деятельность механосборочного предприятия
Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии	ОПК-11	ОПК-11.1. Знает и умеет применять современные методы расчётов и проектирования отдельных устройств и подсистем технологического оборудования и оснастки механосборочного производства
Способен выполнять работы по обеспечению технологичности конструкций машиностроительных изделий низкой ¹ и средней ² сложности в условиях автоматизированного производства	ПК-1	ПК-1.3. Знает нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности ПК-1.4. Знает последовательность действий при оценке технологичности конструкций машиностроительных изделий низкой и средней сложности ПК-1.5. Знает критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой и средней сложности
Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой и	ПК-2	ПК-2.4. Знает принципы выбора технологических баз и типовые схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий низкой и средней сложности в автоматизированном

¹ К деталям низкой сложности относят детали из конструкционных углеродистых и низколегированных сталей, серых и высокопрочных чугунов, полимеров и композиционных материалов, обрабатываемых резанием, имеющих до 15 обрабатываемых поверхностей, в том числе точною не выше 12-го качества и шероховатостью не ниже Ra3,2 (ПС 40.031).

² К деталям средней сложности относят детали из конструкционных, инструментальных, коррозионно-стойких сталей, чугунов, полимеров и композиционных материалов разных видов, цветных сплавов на основе меди и алюминия, обрабатываемых резанием, имеющих от 15 до 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точною не выше 8-го качества и шероховатостью не ниже Ra0,8 (ПС 40.031).

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
средней сложности для условий автоматизированного производства		производстве. Знает методики расчёта сил закрепления ПК-2.11. Умеет определять тип производства на основе анализа программы выпуска машиностроительных изделий средней сложности ПК-2.14. Умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий низкой и средней сложности, позволяющих осуществить автоматизированную обработку и сборку; рассчитывать силы закрепления ПК-2.17. Умеет рассчитывать припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей машиностроительных изделий низкой и средней степени сложности
Способен участвовать в контроле технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности в условиях автоматизированного производства	ПК-4	ПК-4.3. Знает виды и причины брака, технологические факторы, вызывающие погрешности автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности, методы уменьшения их влияния ПК-4.7. Умеет проводить технологические эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты экспериментов с применением систем автоматизированного проектирования
Способен проводить анализ технологических операций механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих механизации и автоматизации	ПК-6	ПК-6.2. Знает методы исследования и измерения трудовых затрат; нормативно-технические и руководящие документы по нормированию основных и вспомогательных процессов ПК-6.6. Умеет выявлять наиболее трудоёмкие приёмы основных и вспомогательных переходов, приёмы, содержащие нерациональные и излишние движения оборудования и рабочих, формулировать предложения по сокращению затрат тяжелого ручного труда, внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении основных и вспомогательных переходов ПК-6.7. Умеет проводить непосредственные замеры времени (хронометраж, фотография рабочего времени, мультимоментные наблюдения, интервью, самоописание), искать информацию о нормах времени на выполнение основных и вспомогательных переходов в руководящих, нормативно-технических и справочных документах

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 — Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего академических часов	Академические часы по семестрам
		6-й семестр
Аудиторная работа, в том числе:	144	144
Лекции (Л)	72	72
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	—	—
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	36	36
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	9	9
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	9	9
Выполнение курсовой работы / проекта	—	—
Расчётно-графическая работа (РГР)	—	—
Реферат	—	—
Домашнее задание	—	—
Подготовка к контрольной работе	—	—
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	—	—
Работа в библиотеке	—	—
Подготовка к экзамену	3	3
Промежуточная аттестация — экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак.ч.	180	180
з.е.	5	5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3, дисциплина разбита на 7 тем:

- тема 1. Основные понятия и определения;
- тема 2. Машиностроительное изделие как объект эксплуатации и производства;
- тема 3. Пространственные связи в технологических процессах;
- тема 4. Закономерности образования отклонений показателей качества изделия в процессе изготовления;
- тема 5. Основы достижения качества изготовления изделия;
- тема 6. Пути сокращения затрат времени на осуществление технологического процесса;
- тема 7. Технологические основы повышения эффективности производства изделий.

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы обучения приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудо- ёмкость в ак. ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.
1	Основные понятия и определения	Изделие и его составные части. Производственный и технологический процессы машиностроительного предприятия. Технологическая операция и её структура	2	Определение типа производства	2	Определение погрешности статической настройки токарного станка при установке размера статической настройки по лимбу	4
		Типы машиностроительных производств. Особенности, присущие каждому из типов машиностроительных производств. Определение типа машиностроительного производства. Организационные формы машиностроительного производства, их краткая характеристика	2				
2	Машиностроительное изделие как объект эксплуатации и производства	Служебное назначение изделия. Изделие как совокупность функциональных модулей. Классификация поверхностей детали. Показатели качества изделия	2	Анализ объекта производства	4	Исследование и оценка точности размера и расположения поверхностей заготовок, обработанных на токарном станке	2
		Геометрическая точность детали и изделия. Основные показатели точности изделия. Качество поверхностного слоя детали. Схема поверхностного слоя детали. Основные показатели качества поверхностного слоя.	2				
		Технологичность изделия. Нормативно-технические документы в области технологичности. Требования технологичности к деталям, получаемым механической обработкой. Примеры технологичных и нетехнологичных конструкций.	2				
3	Пространственные связи в технологических процессах (ТП)	Основы базирования. Определение понятий «базирование», «база», «комплект баз», «схема базирования», «закрепление», «установка». Переход от схемы базирования заготовки к схеме установки и разработка реализации схемы установки.	2				

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудо- ёмкость в ак. ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.
3	Пространственные связи в ТП	Классификация баз: по числу лишаемых степеней свободы; по назначению; по характеру проявления; по этапу использования	2	Выбор технологических баз	2	Исследование и оценка точности размера и расположения поверхностей заготовок, обработанных на токарном станке	2
		Типовые схемы базирования. Требования к базам, входящим в каждый из комплектов. Определённость и неопределённость базирования. Реализация основных комплектов баз на практике	2				
		Методика выбора технологических баз для отдельной операции. Формулирование задачи базирования. Принципы подхода к выбору баз. Определение количества связей, накладываемых на базу, исходя из обеспечения технических требований.	2	Определение технологических баз и составление схемы базирования заготовки	2	Определение жесткости токарно-винторезного станка производственным методом	4
		Размерные цепи, их элементы. Классификация размерных цепей: по характеру решаемой задачи, по содержанию, по характеру звеньев, по геометрическому представлению, по виду связей	2				
		Методика построения размерных цепей. Выбор замыкающего звена и определение его допуска. Выявление составляющих звеньев размерных цепей	2	Расчёт погрешности базирования	4	Определение коэффициента жесткости токарного станка	2
		Прямая и обратная задача расчета размерных цепей. Методы достижения точности замыкающего звена: полной и неполной взаимозаменяемости, методами пригонки и регулировки, групповой взаимозаменяемости	2				
		Расчёт плоских размерных цепей. Особенности расчёта пространственных размерных цепей	2				
		Технологические размерные связи. Смена баз и порядок ее осуществления. Технологические размерные цепи. Принципы единства и постоянства баз. Методы получения линейных размеров	2				

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудо- ёмкость в ак. ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.
3	Пространственные связи в ТП	Явление рассеяния выходных показателей технологического процесса. Характеристики рассеяния.	2	Расчёт требуемой точности операцион- ных размеров путем решения технологи- ческой размерной це- пи	6	Определение коэффи- циента жесткости токарно- го станка	2
		Временные цепи. Составляющие звенья временных цепей. Методы достижения точности замыкающего звена временной цепи. Временные цепи технологических процессов	2				
4	Закономерности об- разования отклоне- ний показателей ка- чества изделия в процессе изготов- ления	Механизм образования геометрических погрешностей изделия. Факторы технологической системы, обуславливающие формирование геометрических погрешностей: упругие перемещения, тепловые перемещения, вибрации, изнашивание элементов, остаточные напряжения в деталях.	2			Исследование поверх- ностного слоя деталей методом измерения мик- ротвердости	4
		Влияние упругих перемещений на точность изготовления деталей. Механизм формирования погрешности формы в продольном и поперечном сечении	2				
		Влияние тепловых перемещений на точность изготовления деталей	2				
		Влияние изнашивания элементов технологической системы на точность изготовления деталей.	2				
		Влияние остаточных напряжений на точность изготовления деталей	2	Оценка надежности технологических си- стем по параметрам точности	4	Размерная настройка го- ризонтально-фрезерного станка на нарезание зуб- чатого колеса дисковой модульной фрезой	4
		Образование шероховатости поверхности детали. Возникновение автоколебаний при резании. Влияние вибраций технологической системы на величину и характер шероховатости поверхности.	2				
		Образование отклонения физико-механических свойств поверхностного слоя детали	2				
		Образование погрешностей изготовления детали на технологическом переходе	2				

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудо- ёмкость в ак. ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.
4	Закономерности образования отклонений показателей качества изделия в процессе изготовления	Образование отклонений качества изделия на протяжении технологического процесса. Технологическое наследование и наследственность	2	Расчёт производственных погрешностей аналитическим методом	4	Влияние размерного износа и температурных деформаций режущего инструмента на точность обработки	4
		Образование погрешностей измерения. Комплексный и дифференцированный метод измерений. Этапы дифференцированного метода измерений на примере контроля вала в поперечном сечении	2				
5	Основы достижения качества изготовле- ния изделия	Повышение качества технологической системы: повышение жесткости, геометрической точности, теплостойкости, износостойкости, вибростойкости	2	Расчёт параметров настройки техноло- гических систем	4	Определение влияния режимов резания и геометрии режущего инструмента на шероховатость обрабатываемой поверхности	4
		Подавление факторов, действующих на технологическую систему: сокращение упругих перемещений, тепловых перемещений, уровня вибраций, износа элементов технологической системы	2				
		Управление ходом технологического процесса. Настройка технологической системы	2				
		Управление ходом технологического процесса. Поднастройка технологической системы	2				
		Снижение взаимного влияния технологических переходов на качество детали. Расчёт межпереходных размеров и припусков на обработку	2				
		Расчёт допусков на операционные размеры при несовпадении технологических баз с конструкторскими базами. Снижение влияния на точность обработки смены технологических баз	2				

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудо- ёмкость в ак. ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.				
6	Пути сокращения затрат времени на осуществление технологического процесса	Затраты времени на осуществление технологического процесса. Состав нормы штучного времени на операцию. Сокращение затрат времени за счёт совершенствования структуры технологического процесса	2	Техническое нормирование станочных работ	4	Определение нормы штучного времени на сверлильную операцию	4				
		Сокращение затрат подготовительно-заключительного и штучного времени	2								
7	Технологические основы повышения эффективности производства изделий	Структура себестоимости изготовления изделия. Методы определения себестоимости изделия: поэлементный и укрупненный. Направления сокращения расходов на материалы. Оптимизация расходов на заработную плату. Сокращение накладных расходов	2								
		Методы снижения разнообразия объектов в машиностроительном производстве. Технологичность конструкции изделия как фактор снижения затрат на ее производство. Автоматизация производства. Совершенствование организации производственного процесса	2								
Всего аудиторных часов:			72		36		36				

Таблица 4 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.
1	Основные понятия и определения	Типы машиностроительных производств. Особенности, присущие каждому из типов машиностроительных производств. Определение типа машиностроительного производства. Организационные формы машиностроительного производства, их краткая характеристика	2	Расчёт параметров настройки технологических систем	4	Определение погрешности статической настройки токарного станка при установке размера статической настройки по лимбу	4
2	Пространственные связи в технологических процессах (ТП)	Основы базирования. Определение понятий «базирование», «база», «комплект баз», «схема базирования», «закрепление», «установка». Переход от схемы базирования заготовки к схеме установки и разработка реализации схемы установки.	2				
3	Закономерности образования отклонений показателей качества изделия в процессе изготовления	Механизм образования геометрических погрешностей изделия. Факторы технологической системы, обуславливающие формирование геометрических погрешностей: упругие перемещения, тепловые перемещения, вибрации, изнашивание элементов, остаточные напряжения в деталях.	2			Определение коэффициента жесткости токарного станка	2
			6		4		6

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение лабораторных работ	Защита отчётов по лабораторным работам	18–27
Выполнение заданий на практических работах	Предоставление отчётов по практическим работам	12–23
Сдача коллоквиумов по темам 1 – 7	Тестирование или устный опрос	30–50
ИТОГО:		60–100

Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального количества баллов.

Экзамен по дисциплине проставляется автоматически, если студент набрал в течение семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального количества баллов. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, студент имеет право повысить итоговую оценку на экзамене. Экзамен по дисциплине проводится либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п. 6.5), либо в форме тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 — Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале экзамен
0—59	неудовлетворительно
60—73	удовлетворительно
74—89	хорошо
90—100	отлично

6.2 Лабораторные работы

При изучении дисциплины предусмотрено выполнение девяти лабораторных работ.

Лабораторная работа 1. Определение погрешности статической настройки токарного станка при установке размера статической настройки по лимбу.

Цель: определить характеристики явления рассеяния размера статической настройки A_C при его установке по лимбу токарного станка.

Содержание отчета:

1. Тема и цель работы.
2. Метод исследования.
3. Данные о станке: наименование, модель, цена деления лимба перемещения поперечного суппорта.
4. Схема проведения эксперимента.
5. Данные об измерительном приборе: наименование, цена деления.
6. Результаты эксперимента.
7. Расчёт размеров L_{cp} и 6σ .
8. Расчёт параметров для построения теоретической кривой нормального распределения.
9. Графическое построение опытной кривой распределения и кривой нормального распределения.
10. Расчёт процента годных и бракованных деталей.
11. Выводы.

Примерные вопросы для защиты отчета по лабораторной работе.

1. Дайте определение систематической и случайной погрешности.
2. Каковы основные характеристики явления рассеяния получаемого размера при настройке станка?
3. Из каких составляющих складывается погрешность настройки на размер по лимбу станка?
4. В каком отношении к допуску на обработку должна находиться погрешность статической настройки станка?
5. Дайте сравнительную характеристику систематических и случайных погрешностей технологического процесса технологического процесса обработки заготовок на металлорежущем станке.
6. Укажите пути управления точностью статической настройки станка и ее влияние на обработку заготовки на станке.
7. Дайте оценку точности обработки на станке.
8. Поясните значение основных характеристик явления рассеяния получаемого размера.
9. Какие погрешность влияют на ход выполнения технологического процесса?
10. Чем вызвано смещение центра группирования получаемых разме-

ров?

11. Как определить процент годных и бракованных деталей?

12. Предложите схему измерения погрешности статической настройки для фрезерного, сверлильного, строгального, шлифовального станка.

Лабораторная работа 2. Исследование и оценка точности размера и расположения поверхностей заготовок, обработанных на токарном станке.

Цель: получить навыки исследования точности:

- размера цилиндрических поверхностей заготовок посредством точечных диаграмм и закона нормального распределения;
- расположения поверхностей заготовок с помощью закона эксцентриситета (Релея).

Содержание отчета:

1. Тема и цель лабораторной работы.
2. Эскиз заготовки и оправки для закрепления заготовки.
3. Таблица результатов измерения размеров деталей или расположения поверхностей после обтачивания заготовок.
4. Вычисления, необходимые для построения теоретических кривых распределения.
5. Построение эмпирических и теоретических кривых распределения.
6. Определение фактического и вероятностного брака деталей.
7. Анализ полученных данных.

Примерные вопросы для защиты отчета по лабораторной работе:

1. Какие случайные величины подчиняются закону нормального распределения?
2. Какие случайные величины подчиняются закону эксцентриситета?
3. Для какой цели применяются точечные диаграммы?
4. По каким точкам перегиба строится теоретическая кривая Гаусса?

Лабораторная работа 3. Определение жесткости токарно-винторезного станка производственным методом.

Цель: экспериментально определить жесткость технологической системы на примере токарной обработки и погрешность обработки, обусловленную жесткостью этой системы.

Содержание отчета:

1. Тема и цель лабораторной работы.
2. Метод исследования.
3. Данные о станке: наименование, модель.
4. Схема расположения эксцентрических колес и измерения биения.
5. Данные об измерительном приборе: наименование, цена деления.
6. Данные об обрабатываемом материале и материале инструмента.
7. Режим резания и геометрия инструмента.
8. Результаты исследования.
9. Диаграмма «нагрузка–перемещение» для одного кольца.

10. Выводы.

Примерные вопросы для защиты отчета по лабораторной работе:

1. Что понимается под жесткостью технологической системы?
2. Почему биение кольца после обработки в различных точках по окружности обработанной поверхности различно?
3. Какие деформации технологической системы обуславливают погрешность обработки детали?
4. На основании каких зависимостей получена формула для определения жесткости станка производственным методом?
5. Какую информацию можно получить по диаграмме «нагрузка–перемещение»?
6. Поясните на результатах лабораторной работы каким образом режимы резания влияют на точность обработки.
7. Какие пути повышения жесткости технологической системы существуют?
8. Предложите принципиальную схему для определения жесткости фрезерного, строгального станка.
9. Оцените достаточность полученной при расчётах в лабораторной работе жесткости технологической системы.

Лабораторная работа 4. Определение коэффициента жесткости токарного станка.

Цель: экспериментально определить коэффициенты жесткости отдельных узлов токарного станка и на основе полученных данных и схемы действия сил на узлы расчёта коэффициента жесткости станка в целом.

Содержание отчета:

1. Тема и цель лабораторной работы.
2. Метод исследования.
3. Данные о станке: наименование и модель.
4. Принципиальная схема измерения коэффициента жесткости станка.
5. Протокол эксперимента.
6. Данные об измерительном приборе: наименование, цена деления.
7. Диаграмма «нагружение–перемещение» для всех узлов станка.
8. Расчёт коэффициента жесткости узлов станка и суммарного коэффициента жесткости.
9. Выводы.

Примерные вопросы для защиты отчета по лабораторной работе:

1. Поясните физический смысл коэффициента жесткости узла станка.
2. Какую информацию можно получить по диаграмме «нагрузка–перемещение»?
3. С какой целью выполняют первичное нагружение узлов станка до максимального значения?
4. Поясните, что показывают индикаторы при проведении опытов.

5. Поясните механизм формирования погрешности формы поверхности.
6. Поясните причины возникновения гистерезисной петли на построенных графиках «нагрузка–перемещение» узлов станка.
7. Почему значение перемещений узлов при нагрузке больше, чем при разгрузке?
8. Какую составляющую силу резания моделируют в работе? Почему именно ее?
9. Почему при выполнении лабораторной работы направления движения стрелок индикаторов часового типа различны?
10. Выведите формулу для определения коэффициента жесткости станка.
11. Укажите основные пути повышения жесткости узлов станка и элементов технологической системы.
12. Предложите принципиальную схему определения коэффициента жесткости фрезерного, строгального станка.

Лабораторная работа 5. Исследование поверхностного слоя деталей методом измерения микротвердости.

Цель: ознакомление с современными методиками и аппаратурой для исследования поверхностных слоев деталей, их возможностями и практическим применением.

Содержание отчета:

1. Тема и цель лабораторной работы.
2. Эскизы образцов.
3. Таблицы результатов измерений микротвердости.
4. Соответствующие формулы и результаты измерений.
5. Графики.
6. Выводы по работе.

Примерные вопросы для защиты отчета по лабораторной работе:

1. Дайте определение понятию «микротвердость».
2. Приведите классификацию методов измерения микротвердости.
3. Охарактеризуйте преимущества и недостатки методов измерения микротвердости.
4. Какова сущность метода измерения микротвердости по восстановленному отпечатку индентора?
5. Каков принцип действия приборов для измерения микротвердости.
6. Какова сущность метода измерения микротвердости по невозстановленному отпечатку индентора?
7. Что означают характерные точки на диаграмме вдавливания индентора?

Лабораторная работа 6. Размерная настройка горизонтально-фрезерного станка на нарезание зубчатого колеса дисковой модульной фре-

зой.

Цель: определить погрешность размерной настройки горизонтально-фрезерного станка на нарезание зубчатого колеса и раскрыть причины ее образования.

Содержание отчета:

1. Тема и цель лабораторной работы.
2. Метод исследования.
3. Данные о станке и измерительном инструменте.
4. Схемы настройки станка и индикаторной скобы с размерными цепями.
5. Расчёты погрешности размерной настройки станка.
6. Выводы.

Примерные вопросы для защиты отчета по лабораторной работе:

1. Что такое смена баз?
2. В чем сущность принципа единства баз?
3. Как формируются размеры при обработке на настроенном станке?
4. Каков порядок проведения смены баз?
5. Сформулируйте технологическую задачу настройки станка в лабораторной работе.
6. Какие этапы оказывают влияние на точность размера, получаемого в процессе обработки какой-либо поверхности или детали?
7. Какое воздействие оказывает погрешность статической настройки станка на ход процесса обработки, если он ведется в режиме автоматического получения размеров?

Лабораторная работа 7. Влияние размерного износа и температурных деформаций режущего инструмента на точность обработки.

Цель: изучение степени и характера влияния размерного износа и температурных деформаций режущего инструмента на точность обработки.

Содержание отчета:

1. Тема и цель лабораторной работы.
2. Эскиз измерения погрешности, обусловленной износом резца и его температурной деформацией.
3. Таблица замеров погрешности.
4. Расчёт относительного линейного износа резца и температурной деформацией резца.
5. Зависимости относительного линейного износа резца и температурной деформации резца.
6. Выводы.

Примерные вопросы для защиты отчета по лабораторной работе:

1. Перечислите факторы, влияющие на интенсивность износа режущего инструмента.
2. Почему возникает участок прирабочного износа?

3. Каким образом можно уменьшить интенсивность износа инструмента?

4. Как можно компенсировать влияние износа на размеры обработанных деталей?

5. Как температурная деформация резца влияет на погрешность, вызываемую износом резца?

Лабораторная работа 8. Определение влияния режимов резания и геометрии режущего инструмента на шероховатость обрабатываемой поверхности.

Цель: выявить влияние режимов резания и геометрии режущего инструмента на шероховатость обработанной поверхности.

Содержание отчета:

1. Тема и цель лабораторной работы.
2. Схема обработки вала с указанием наименования и модели станка, материала заготовки и режущей части резца, геометрии резца.
3. Краткая характеристика профилометра модели tr-300.
4. Таблица результатов опыта.
5. Графики.
6. Выводы.

Примерные вопросы для защиты отчета по лабораторной работе:

1. Поясните принцип действия профилометра.
2. Как влияет подача, скорость резания и радиус при вершине резца на шероховатость обработанной поверхности.
3. Как влияет глубина резания на шероховатость обработанной поверхности.
4. Какие методы определения (оценки) шероховатости существуют?
5. Какие факторы, обуславливающие шероховатость обработанной поверхности, связанные с геометрией процесса резания, а какие — с пластической и упругой деформацией обрабатываемого материала?
6. Какие факторы (кроме рассмотренных в работе) влияют на шероховатость поверхности?
7. Какое влияние на работу деталей машин оказывает шероховатость?

Лабораторная работа 9. Определение нормы штучного времени на сверлильную операцию.

Цель: освоение методики расчёта нормы штучного времени при выполнении станочных работ.

Содержание отчета.

1. Тема и цель лабораторной работы.
2. Эскиз детали.
3. Эскизы переходов операции.
4. Расчёт режимов резания.
5. Расчет штучного времени.

6. Результаты замера времени обработки.

7. Выводы.

Примерные вопросы для защиты отчета по лабораторной работе:

1. Что такое штучное время на операцию?
2. Как рассчитывается штучное время на операцию?
3. Что входит в состав времени на техническое и организационное обслуживание?
4. Что называют оперативным временем?
5. Как определяется время на техническое и организационное обслуживание?

6.3 Практические занятия

При изучении дисциплины предусмотрено выполнение десяти практических занятий.

Практическое занятие 1. Определение типа производства.

Цель: приобретение практических навыков определения типа производства по его характеристике — коэффициенту закрепления операций $K_{з.о.}$ и изучение влияния коэффициента закрепления операций на элементы себестоимости выпускаемой продукции.

Содержание отчета:

1. Тема и цель практического занятия.
2. Исходные данные к заданному варианту.
3. Сводная таблица результатов расчёта.
4. Анализ результатов.
5. Выводы.

Примерные вопросы для защиты отчета по практическому занятию:

1. Какой период времени принимается в расчёт при определении коэффициента закрепления операций?
2. Для каких условий работы рассчитывается коэффициент закрепления операций?
3. Как рассчитывается коэффициент загрузки станка?
4. Что понимается под термином «нормативный коэффициент загрузки станка»?
5. Каким образом определяется количество операций, выполняемых на станке в течение месяца?
6. Как определяется число операций, выполняемых в течение месяца на участке?
7. Как определяется явочное число рабочих в одну смену по участку?
8. Как определяется явочное число рабочих в одну смену на один станок?
9. По какой формуле рассчитывается коэффициент закрепления операций?

10. Как влияет величина коэффициента закрепления операций на стоимость запасов незавершенного производства?

11. Как влияет величина коэффициента закрепления операций на затраты по планированию и учету продвижения продукции?

12. При каких значениях коэффициента закрепления операций производство считается крупносерийным, среднесерийным, мелкосерийным?

Практическое занятие 2. Анализ объекта производства.

Цель: приобретение практических навыков анализа детали, заданной для разработки технологического процесса механической обработки.

Содержание отчета:

1. Тема и цель практического занятия.
2. Эскиз анализируемой детали с обозначением рабочих поверхностей и технических требований к ней.
3. Характеристика материала детали.
4. Результаты анализа служебного назначения узла, детали и отдельных элементов и поверхностей детали.
5. Результаты анализа условий работы и причин возможного выхода детали из строя.
6. Выводы о соответствии материала детали заданной долговечности.

Практическое занятие 3. Выбор технологических баз.

Цель: освоение методики выбора технологических баз и разработки схемы базирования для операции механической обработки.

Содержание отчета:

1. Тема и цель практического занятия.
2. Исходные данные согласно заданному варианту.
3. Анализ технических требований, выдерживаемых на операции.
4. Схема базирования, обеспечивающая на операции реализацию заданных требований.

Примерные вопросы для защиты отчета по практическому занятию:

1. Что называется базой?
2. Какие виды баз по числу лишаемых степеней свободы существуют?
3. Какие поверхности рекомендуется выбирать в качестве баз?
4. Что такое комплект баз?
5. Что такое схема базирования? Какую информацию можно получить по схеме базирования?

Практическое занятие 4. Определение технологических баз и составление схемы базирования заготовки

Цель: освоение методики анализа схем установки заготовки на операции.

Содержание отчета:

1. Тема и цель практического занятия.
2. Исходные данные согласно заданному варианту.

3. Анализ количества связей, накладываемых установочными элементами на заготовку.

4. Схема базирования заготовки на операции, соответствующая заданным установочным элементам.

5. Вывод о статической определимости (неопределимости) заданной схемы установки.

Примерные вопросы для защиты отчета по практическому занятию:

1. Что такое схема установки?
2. В чем заключается правило «шести точек»?
3. К чему приводит неопределённость базирования?
4. Как проверить, является ли предложенная реализация схемы базирования статически определимой?
5. Какие виды связей используются для базирования заготовок?

Практическое занятие 5. Расчёт погрешностей базирования

Цель: освоение методики расчёта погрешностей, вызванных сменой и несовмещением баз, и определение влияния этих погрешностей на точность обработки.

Содержание отчета:

1. Тема и цель практического занятия.
2. Эскиз обрабатываемой детали.
3. Эскизы обрабатываемой детали по операциям для двух-трех схем базирования.
4. Схемы расчётных размерных цепей.
5. Результаты расчёта размерных цепей.
6. Выводы по результатам расчётов.

Примерные вопросы для защиты отчета по практическому занятию:

1. Что называется базой?
2. Какие поверхности рекомендуется выбирать в качестве черновых баз?
3. Как выбирают основные базы?
4. В каком случае погрешность базирования равна нулю?
5. В чем заключается принцип единства баз?
6. В чем заключается принцип постоянства баз?

Практическое занятие 6. Расчёт требуемой точности операционных размеров путем решения технологической размерной цепи.

Цель: практическое освоение методики расчёта требуемой точности операционных размеров при проектировании технологических процессов механической обработки путем построения и решения размерных цепей методами максимума-минимума и вероятностным, а также сопоставления этих методов по результатам расчёта точности операционных размеров.

Содержание отчета:

1. Тема и цель практического занятия.

2. Исходные данные согласно заданному варианту.
3. Эскиз детали.
4. Технологический маршрут обработки детали с операционными эскизами.
5. Схема размерной цепи.
6. Уравнение размерной цепи.
7. Решение размерной цепи методом «максимум-минимум».
8. Решение размерной цепи вероятностным методом.
9. Сравнение результатов расчёта.
10. Выводы.

Примерные вопросы для защиты отчета по практическому занятию:

1. В чем заключается прямая и обратная задачи решения размерных цепей?
2. Как выявить и построить технологическую размерную цепь?
3. Запишите уравнение номинальных размеров размерной цепи.
4. Запишите и поясните формулы для определения допуска замыкающего звена при расчете по методу максимума-минимума и вероятностным методом.
5. Запишите и поясните уравнение координат середин полей допусков размерной цепи.
6. Как определить предельные отклонения размеров звеньев размерной цепи?

Практическое занятие 7. Оценка надежности технологических систем по параметрам точности.

Цель: определение возможности применения рассматриваемого технологического процесса для изготовления продукции с определенными параметрами качества; оценка изменения точностных характеристик технологических систем во времени и определение их соответствия требованиям, установленным в научно-технической документации; получение информации для регулирования технологического процесса (операции).

Содержание отчета:

1. Тема и цель практического занятия.
2. Исходные данные согласно заданному варианту.
3. Расчёт величин δ_{Σ} , $\bar{\Delta}(t)$, $K_c(t)$, $K_p(t)$, K_T и $K_z(t)$.
4. Выводы.

Примерные вопросы для защиты отчета по практическому занятию:

1. Каковы цели оценки надежности технологических систем по параметрам точности?
2. В каких случаях производится контроль точности технологических систем по альтернативному признаку?
3. Когда выполняется контроль точности технологических систем по количественному признаку?

4. Какие методы используются для оценки надежности технологических систем по параметрам точности?
5. В чем сущность расчетных методов?
6. В чем заключаются особенности методов квалитетов и опытно-статистических методов?
7. Как определяется коэффициент точности?
8. Дайте определение коэффициента запаса точности.
9. Какие составляющие включаются в коэффициент запаса точности?

Практическая работа 8. Расчёт производственных погрешностей аналитическим методом.

Цель: рассчитать точность выполнения определенной операции технологического процесса и путем сопоставления ее с заданной точностью обработки сделать вывод о возможности ее обеспечения в заданных условиях.

Содержание отчета:

1. Тема и цель практического занятия.
2. Исходные данные согласно заданному варианту.
3. Расчёт величины погрешности, обусловленной износом режущего инструмента, поля рассеяния погрешностей обработки, обусловленных технологическими факторами случайного характера, погрешности настройки станка, погрешности установки заготовки.
4. Расчёт величины суммарной погрешности обработки и требуемой точности размера.
5. Выводы.

Примерные вопросы для защиты отчета по практическому занятию:

1. Как рассчитывается величина суммарной погрешности в массовом производстве?
2. Как определяется величина погрешности, обусловленная износом режущего инструмента?
3. Чему равна величина динамической настройки станка и как определяются ее элементы?
4. Чему равна погрешность настройки при использовании мерного режущего инструмента?

Практическая работа 9. Расчёт параметров настройки технологических систем.

Цель: изучение методов настройки технологической системы, определение настроечного размера, погрешности и допуска настройки.

Содержание отчета:

1. Тема и цель практического занятия.
2. Содержание задания по каждому из методов настройки.
3. Расчёт необходимых параметров настройки системы в соответствии с заданием.
4. Выводы.

Примерные вопросы для защиты отчета по практическому занятию:

1. Какие существуют методы настройки системы на размер?
2. По какой формуле определяется погрешность настройки статическим методом по эталону?
3. По какой формуле определяется погрешность настройки по установке?
4. По какой формуле определяется погрешность динамической настройки?

Практическая работа 10. Техническое нормирование станочных работ.

Цель: практическое освоение методов технического нормирования станочных работ и приобретение навыков по использованию этих методов для одно- и многоинструментальной обработки.

Содержание отчета:

1. Тема и цель практического занятия.
2. Информация о нормировании одноинструментальной обработки.
 - 2.1. Содержание задания согласно заданному варианту.
 - 2.2. Расчёт режимов резания.
 - 2.3. Сводная таблица расчётов режимов резания.
 - 2.4. Расчёт составляющих штучного времени.
 - 2.5. Сводная таблица нормы времени на операцию.
3. Информация о нормировании многоинструментальной обработки.
 - 3.1. Содержание задания согласно заданному варианту.
 - 3.2. Сводные таблицы исходных данных и результатов расчётов режимов резания.

Примерные вопросы для защиты отчета по практическому занятию:

1. Что понимается под техническим нормированием станочных работ?
2. Из чего складывается норма штучного времени в условиях крупносерийного и массового производства и норма штучного времени в условиях серийного и единичного производства?
3. Какова общая последовательность выбора режимов резания?
4. Каковы особенности выбора режимов резания при многоинструментальной обработке?
5. Что понимается под лимитирующим инструментом? Как выбрать лимитирующий инструмент?
6. Как определить основное время при одноинструментальной обработке?
7. Как определить основное время при многоинструментальной обработке?
8. На что затрачиваются и как определяются слагаемые штучного и штучно-калькуляционного времени?

9. Как производится выбор подачи стойкости инструмента и скорости резания при одноинструментальной обработке?
10. Как производится выбор подачи стойкости инструмента и скорости резания при многоинструментальной обработке?
11. Как производится проверка выбранного режима по мощности резания?

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1. Основные понятия и определения

1. Как называется часть производственного процесса, во время которой происходит изменение качественного состояния объекта производства?
2. Как называется законченная часть технологического процесса, выполняемая на отдельном рабочем месте одним или несколькими рабочими?
3. Как называется законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке?
4. Как называется переход, непосредственно связанный с осуществлением технологического воздействия на объект производства?
5. Как называется переход, состоящий из действий рабочего или механизмов, необходимых для выполнения основного перехода?
6. Как называется законченная совокупность действий, направленных на выполнение перехода или его части и объединенных одним целевым назначением?
7. Как называется однократное относительное движение режущего инструмента и обрабатываемой детали, в результате которого с поверхности или сочетания поверхностей снимается один слой материала?
8. Как называется физический процесс придания требуемого положения и закрепление заготовки в приспособлении, на столе станка или другого вида оборудования?
9. Как называется каждое новое положение, занимаемое заготовкой совместно с приспособлением, в котором заготовка установлена?
10. Как называется классификационная характеристика производства, в основе которой лежат ширина номенклатуры, регулярность, стабильность и объем производства?
11. Какой тип производства характеризуется изготовлением деталей или машин в относительно малых количествах, причем выпуск таких же изделий не повторяется по неизменным чертежам или повторяется через неопределённый промежуток времени?
12. Какой тип производства характеризуется изготовлением деталей или машин периодически повторяющимися партиями в течении продолжительного промежутка календарного времени?

13. Как называется тип производства, характеризующийся непрерывным изготовлением деталей или машин в больших объемах по неизменным чертежам продолжительное время?
 14. Тепловозостроительный завод в течение десяти лет изготавливает по одному тепловозу 2ТЭ10М в год. К какому типу следует отнести данное производство?
 15. Как называется промежуток времени, через который периодически осуществляется выпуск машин, их сборочных единиц, деталей или заготовок определённого наименования, типоразмеров и исполнения?
 16. Как называется примерное количество машин, деталей, заготовок, подлежащих выпуску в течение планируемого периода времени (год, квартал, месяц)?
 17. Как называется общее количество машин, их деталей или заготовок, подлежащих изготовлению по неизменяемому чертежу?
 18. Как называется определённое количество заготовок (деталей) одновременно поступающих для обработки на одно рабочее место?
 19. Сколько типов машиностроительного производства выделяют?
 20. Как изменяется уровень специализации рабочих мест по мере увеличения серийности выпуска изделий?
 21. Коэффициент закрепления операций составляет 7. Какому типу производства это соответствует?
 22. На производственном участке 10 станков. В течение месяца на них выполняется 120 различных технологических операций. Какой тип производства на участке?
 23. Охарактеризуйте квалификацию работающих в массовом производстве.
 24. Какое технологическое оборудование (станки) наиболее характерно для единичного производства?
 25. В каком типе производства наиболее целесообразно применение станков с ЧПУ?
- Тема 2. Машиностроительное изделие как объект эксплуатации и производства.*
1. Сколько групп поверхностей можно выделить у детали исходя из служебного назначения?
 2. Как называются поверхности детали, с помощью которых деталь непосредственно выполняет свое служебное назначение?
 3. Как называются поверхности детали, определяющие положение деталей, присоединяемых к данной детали?
 4. Как называются поверхности, определяющие положение самой детали в машине?
 5. Как называются поверхности детали, свободные от соприкосновения с другими деталями?

6. Как называется кусок необходимого количества материала, ограниченного рядом поверхностей или их сочетаний, расположенных одни относительно других, исходя из служебного назначения детали в машине и наиболее экономичной технологии ее изготовления и монтажа?

7. Как называется изделие, состоящее из нескольких частей, соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями?

8. Как называется сборочная единица, представляющая собой базирующую деталь, на которую непосредственно смонтирован хотя бы один подузел?

9. Как называется сборочная единица, представляющая собой базирующую деталь, на которую непосредственно смонтирован как минимум один узел первого порядка, подузлы, комплекты и отдельные детали?

10. В какой последовательности рекомендуется назначать показатели точности поверхности детали?

11. В какой последовательности рекомендуется контролировать показатели точности поверхности детали?

Тема 3. Пространственные связи в технологических процессах.

1. Как называются базы, используемые для определения положения детали или сборочной единицы?

2. Как называется конструкторская база данной детали или сборочной единицы, используемая для определения их положения в изделии?

3. Как называется конструкторская база данной детали или сборочной единицы, используемая для определения присоединяемого к ним изделия?

4. Как называется база, используемая для определения положения заготовки или изделия при изготовлении или ремонте?

5. Как называется база, используемая для определения относительного положения заготовки или изделия и средств измерения?

6. Как называется база заготовки или изделия в виде воображаемой плоскости или оси?

7. Как называется размерная цепь, обеспечивающая требуемые расстояние или относительный поворот поверхностей изделия в процессе их изготовления?

8. Как называется размерная цепь, с помощью которой познается значение измеряемого размера, относительного поворота, расстояния поверхностей или их осей изготовленного или изготавливаемого изделия?

9. Как называется размерная цепь, определяющая расстояние или относительный поворот поверхностей (осей) деталей в сборочной единице?

10. Как называется размерная цепь, замыкающим звеном которой является размер (расстояние, относительный поворот), обеспечиваемый в соответствии с решением задачи?

11. Как называется размерная цепь, замыкающим звеном которой является одно из составляющих звеньев основной размерной цепи?

12. Как называется размерная цепь, звеньями которой являются линейные размеры?

13. Как называется размерная цепь, звеньями которой являются угловые параметры?

14. Как называется размерная цепь, звенья которой расположены в одной или нескольких параллельных плоскостях?

15. Как называется размерная цепь, звенья которой расположены в непараллельных плоскостях?

16. Как называются размерные цепи, имеющие одно или несколько общих звеньев?

17. Как называются размерные цепи, в которых каждая последующая имеет одну общую базу с предыдущей?

18. Как называется звено размерной цепи, которое получает последним при реализации размерной цепи или первым при ее построении?

19. Как называется звено, за счёт изменения величины которого достигается требуемая точность замыкающего звена?

20. Как называется звено, одновременно принадлежащее нескольким размерным цепям?

21. Как называется звено размерной цепи, функционально связанное с замыкающим звеном?

22. Как называется метод достижения точности замыкающего звена, при котором требуемая точность достигается с некоторым, заранее обусловленным риском путем включения в нее составляющих звеньев без выбора, подбора или изменения их значений?

23. Как называется метод достижения точности замыкающего звена, заключающегося в том, что требуемая точность достигается во всех случаях ее реализации путем включения в нее составляющих звеньев без выбора, подбора или изменения значений?

24. Как называется метод достижения точности замыкающего звена, заключающийся в том, что требуемая точность достигается путем включения в размерную цепь составляющих звеньев, принадлежащих к одной из групп, на которые они предварительно рассортированы?

25. Как называется метод достижения точности замыкающего звена, заключающийся в том, что требуемая точность достигается изменением размера компенсирующего звена путём удаления с него определённого слоя материала?

26. Как называется метод достижения точности замыкающего звена, заключающийся в том, что требуемая точность достигается изменением размера компенсирующего звена без удаления материала с компенсатора?

Тема 4. Закономерности образования отклонений показателей качества изделия в процессе изготовления.

1. Как называется величина, обратная жесткости?

2. Как называется первоначальное придание требуемого положения режущему инструменту относительно исполнительных поверхностей станка?
3. Как называется способность технологической системы оказывать сопротивление перемещению выбранной точки в направлении действия силы, вызывающей это перемещение?
4. Как называются незатухающие колебания, вызываемые переменной силой, действующей в процессе резания?
5. Что является причиной появления погрешности динамической настройки?
6. Что является причиной погрешности установки?
7. В каких единицах измеряется жесткость технологической системы?
8. Приведите формулу, позволяющую определить жёсткость узла.
9. Как увеличение жёсткости технологической системы влияет на рассеяние размеров в партии деталей?
10. К чему приводит несовмещение измерительных и технологических баз?
11. Сколько этапов выполнения технологического процесса изготовления детали принято выделять?
12. Из каких этапов состоит установка заготовки?

Тема 5. Основы достижения качества изготовления изделия.

1. Как называется первоначальное придание требуемого положения режущего инструмента относительно исполнительных органов станка?
2. С какой целью применяют дополнительные опоры (например, люнеты)?
3. С какой целью балансируют быстровращающиеся детали технологической системы?
4. С какой целью в технологической системе применяют автоматические подналадчики?
5. С какой целью применяется прогревание станков на холостом ходу?
6. Как называется первоначальное предание требуемого положения режущего инструмента относительно исполнительных поверхностей станка?
7. Как называется восстановление требуемого положения режущей кромки инструмента относительно системы координат станка?
8. Как называется профиль детали, который изготавливают в виде отливки или сварной конструкции небольшой толщины?
9. При каком методе статической настройки технологической системы наладчик использует специальные калибры, охватывающие допуск на погрешность настройки технологической системы?
10. Для чего используется изготовление деталей в термokonстантных цехах?

Тема 6. Пути сокращения затрат времени на осуществление технологического процесса.

1. Из каких составляющих состоит штучно-калькуляционное время на операцию?
2. Как называется время, затрачиваемое на переходы, сопутствующие процессу непосредственного воздействия на объект производства?
3. Как называется время непосредственного воздействия на объект производства (изменение его формы, размеров, структуры материала)?
4. Как называется время, затрачиваемое на подготовку к изготовлению партии деталей?
5. Что включается в оперативное время на операцию?
6. Как называется метод нормирования трудоемкости технологического процесса, основанный на данных о затратах времени на выполнение аналогичных операций на станках одинакового типоразмера?
7. С какой целью применяют совмещение во времени переходов обработки?
8. С какой целью применяют распределение длины обрабатываемой заготовки между несколькими режущими инструментами?
9. С какой целью при проектировании металлорежущих станков применяют концентрацию органов управления оборудованием в одном месте, дублирование органов управления?
10. Чего позволяет достичь эксплуатация режущих инструментов с режимами, соответствующими их экономической стойкости, своевременный вывод из эксплуатации затупившегося режущего инструмента?
11. Как называется способ обработки, характеризующийся одновременностью обработки поверхности заготовки многими инструментами?
12. Как называется время, установленное рабочему или группе рабочих соответствующей квалификации на выполнение какой-либо операции или целого технологического процесса в нормальных производственных условиях с нормальной интенсивностью?
13. Как называется устанавливаемое количество изделий, которое должно быть изготовлено в единицу времени?

Тема 7. Технологические основы повышения эффективности производства изделий.

1. Что позволяет увеличить количество единиц оборудования, обслуживаемого одним рабочим?
2. Что называется экономическими связями в производственном процессе?
3. Какие способы сокращения расходов на материалы существуют в машиностроении?
4. Как определить коэффициент использования материала?
5. Перечислите наиболее важные требования к технологичности конструкции изделия.
6. Что понимается под гибкостью производства?

7. Чем характеризуется поточный производственный процесс?
8. Как называется количество времени, затрачиваемое работающим при нормальной интенсивности труда на выполнение технологического процесса или его части?
9. Как называется время в течение которого занят или должен быть занят станок, несколько станков или других видов оборудования для выполнения отдельных или всех операций по обработке детали или целого изделия?
10. Как называется промежуток календарного времени, измеренный от начала какой-либо периодически повторяющейся операции технологического или производственного процесса до ее окончания?
11. Как называется промежуток времени, через который периодически осуществляется выпуск машин, их сборочных единиц, деталей или заготовок определённого наименования, типоразмеров и исполнения?
12. Как называется величина, обратная такту выпуска?

6.5 Оценочные средства для экзамена

Для оценки знаний, приобретённых студентом в процессе освоения дисциплины, используются следующие вопросы:

1. Что характеризует коэффициент закрепления операций? Как определяют коэффициент закрепления операций?
2. Сколько типов машиностроительных производств существует? Как определить тип производства?
3. Из каких составляющих складывается минимальный припуск на обработку? Как определить каждую из составляющих?
4. В чём заключается настройка технологической системы по методу пробных ходов?
5. Как элементы режима резания при точении влияют на шероховатость обработанной поверхности?
6. Как остаточные напряжения в материале детали влияют на точность размеров и расстояний?
7. Как классифицируют базы по числу лишаемых степеней свободы?
8. Как классифицируют базы по назначению?
9. Как классифицируют базы по характеру проявления?
10. Как классифицируют базы по этапу использования?
11. Что понимают под технологической подготовкой производства?
12. Как снизить погрешность обработки, вызываемые упругими деформациями технологической системы от сил резания?
13. В чём заключается метод автоматического получения размеров на настроенных станках?
14. Что такое погрешность базирования? Какими путями можно снизить погрешность базирования?
15. Какими методами определяют остаточные напряжения в поверх-

ностном слое деталей?

16. Как снизить погрешности, вызываемые температурными деформациями детали и инструмента?

17. Дайте характеристику единичного производства.

18. Дайте характеристику серийного производства.

19. Что такое технологическое наследование и технологическая наследственность?

20. Что такое настроечный размер? Как определяют настроечный размер?

21. Что такое базирование? Как реализуется базирование изделия, детали, заготовки в машиностроении?

22. Дайте характеристику массового производства.

23. Как снизить погрешность закрепления?

24. Приведите алгоритм выбора технологических баз для отдельной операции технологического процесса и проиллюстрируйте его применение на примере.

25. Какие пути снижения основного технологического времени на операции существуют?

26. Какие пути снижения вспомогательного времени на операции существуют.

27. Дайте определение понятий «деталь», «сборочная единица», «комплекс», «комплект».

28. Какие пути снижения подготовительно-заключительного времени на операции существуют?

29. В чем заключается обеспечение точности замыкающего звена размерной цепи по методу максимума-минимума? Поясните преимущество этого метода по сравнению с вероятностным методом.

30. В чем заключается обеспечение точности замыкающего звена размерной цепи вероятностным методом? Поясните преимущественно этого метода по сравнению с методом максимума-минимума?

31. Перечислите основные показатели качества поверхностного слоя детали. Какие методы оценки качества поверхностного слоя существуют?

32. Какова структура нормы штучно-калькуляционного времени на операцию?

33. Дайте определение понятий «операция», «переход», «рабочий ход», «установ», «позиция».

34. Какие организационные формы технологического процесса применяются в условиях поточного и непоточного производства?

35. Что такое размерная цепь? Как классифицируют размерные цепи?

36. Какие требования должны соблюдаться в случае, если принято решение обеспечивать точность замыкающего звена размерной цепи методом групповой взаимозаменяемости?

37. Какие типовые комплекты баз по числу лишаемых степеней свободы применяются в машиностроении?
38. Поясните принцип единства баз.
39. Поясните принцип постоянства баз.
40. Поясните сущность каждого этапа формирования погрешности обработки на операции.
41. Поясните цель настройки технологической системы.
42. Что понимается под временными связями в технологическом процессе? Что такое временные цепи?
43. Что понимают под динамической настройкой технологической системы? Как снизить погрешность динамической настройки?
44. Какие способы повышения жесткости технологической системы существуют?
45. Какие способы повышения устойчивости технологической системы к вибрациям существуют?
46. Дайте характеристику источников тепла в технологической системе и характеристику тепловых деформаций, которые они вызывают.
47. Как проявляется размерный износ инструмента на точечной диаграмме точности технологического процесса?
48. Какие пути сокращения затрат на материалы существуют?
49. Какие пути сокращения расходов на заработную плату существуют?
50. Как сократить расходы на содержание, амортизацию и эксплуатацию средств труда?

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Ганин, А. А. Основы технологии машиностроения : учебное пособие. — Новотроицк : НФ НИТУ «МИСиС», 2022. — 154 с. — https://nf.misis.ru/Download/mtio/%D0%93%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BD_%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_2022.pdf — (дата обращения : 15.06.2024). — Режим доступа : свободный.

Дополнительная литература

2. Бондаренко, Ю.А. Основы технологии машиностроения : учеб. пособие для студ. направления подгот. 15.03.02 — Технологические машины и оборудование / Ю.А. Бондаренко, М.А. Федоренко, Т.М. Санина . — Белгород : БГТУ, 2018 . — 187 с. : ил. (5 экз.).

3. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборуд. и автоматизация машиностроит. производств" и напр. подготовки диплом. спец. "Конструкторско-технологическое обеспеч. машиностроит. производств" / Б.М. Базров . — 2-е изд. — М. : Машиностроение, 2007 . — 736 с. : ил. (5 экз.).

4. Колесов, И. М. Основы технологии машиностроения : учебник для студ. машиностроит. спец. вузов / И. М. Колесов. — 3-е изд., стер. — Москва : Высшая школа, 2001. — 592 с. : ил. (13 экз.).

5. Балакшин, Б. С. Основы технологии машиностроения : учебник для машиностроительных вузов и факультетов / Б. С. Балакшин. — 3-е изд., доп. — Москва : Машиностроение, 1969. — 560 с. : ил. (181 экз.).

6. Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» / А. А. Маталин. — Ленинград : Машиностроение. Ленинградское отделение, 1985. — 512 с. : ил. (12 экз.).

Учебно-методическое обеспечение

7. Технология машиностроения : сборник задач и упражнений : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлениям 150900 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и 151000 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроитель-

ных производств» / В. И. Аверченков, О. Г. Горленко, В. Б. Ильицкий [и др.] ; под общ. ред. В. И. Аверченкова, Е. А. Польского. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА- М, 2009. — 287 с. : ил. + прил. (10 экз.).

8. Скраган, В. А. Лабораторные работы по технологии машиностроения : учебное пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов / В. А. Скраган, И. С. Амосов, А. А. Смирнов. — 2-е изд., испр. и доп. — Ленинград : Машиностроение, 1974. — 192 с. : ил. (174 экз.).

9. Методические указания к выполнению практической работы на тему «Организованная смена баз» по курсу «Основы технологии машиностроения» (для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» 3 курса всех форм обучения) / Сост. С. Н. Кучма, К. П. Лавренчук, С. Ю. Стародубов. — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2018. — 25 с.

10. Медведев, А. И. Сборник практических работ по технологии машиностроения : Учеб. пособие / А. И. Медведев, В. А. Шкред, В. В. Бабук и др. ; под ред. И. П. Филонова. — Минск : БНТУ, 2003. — 486 с. — <https://t-library.net/read/3447> — (дата обращения: 15.06.2024). — режим доступа : свободный.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ДонГТУ») : официальный сайт. — URL : <http://library.dstu.education>. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL : <https://ntb.bstu.ru/jirbis2>. — Текст : электронный.

3. Национальная электронная библиотека — <https://viewer.rsl.ru> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — <https://elibrary.ru> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

5. Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. — <https://www.rst.gov.ru/portal/gost> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа : свободный.

6. Библиотека нормативной документации. — <https://files.stroyinf.ru> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа : свободный.

7. Рубикон ООО. Иллюстрированные каталоги, справочники, базы данных по металлорежущим станкам и кузнечно-прессовому оборудованию — <http://stanki-katalog.ru> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа : свободный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 9.

Таблица 9 — Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудования учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория (60 посадочных мест)</i>, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (парта — 20 шт., стол компьютерный — 1 шт., доска аудиторная — 2 шт.), АРМ преподавателя (системный блок ПК + монитор), мультимедийный проектор, широкоформатный экран	ауд. <u>103</u> корп. <u>третий</u>
<i>Лаборатория технических измерений и контроля (5 посадочных мест)</i> Оборудование: – микроскоп видеоизмерительный MBZ-300 (ТТ) (2 шт.); – оптико-эмиссионный спектрометр OES-8000S; – ручной рентгенофлуоресцентный анализатор сплавов TrueX; – твердомер универсальный МЕТОЛАБ-701; – измеритель шероховатости tr-300. Аудитория для проведения лабораторных работ: <i>Учебные мастерские (30 рабочих мест)</i> Оборудование: – станок токарно-винторезный мод. 1В625 (2 шт.); – учебный стенд на базе токарно-винторезного станка 1К62; – станок радиально-сверлильный мод. 2А592; – станок консольно-фрезерный мод. 6Н81; – станок консольно-фрезерный мод. 6М82; Комплекты вспомогательного инструмента; комплекты сменных зубчатых колес, станочные приспособления, комплекты режущего инструмента; измерительный инструмент и средства измерения; заготовки.	ауд. <u>103-а</u> корп. <u>третий</u> ауд. <u>102</u> корп. <u>третий</u>

Лист согласования РПД

Разработал
старший преподаватель кафедры
технологии и организации
машиностроительного производства
(должность)


(подпись)

С. Ю. Стародубов
(Ф.И.О)

Заведующий кафедрой
технологии и организации
машиностроительного производства


(подпись)

А. М. Зинченко
(Ф.И.О)

Протокол № 1 заседания кафедры технологии и организации
машиностроительного производства от 28.08 20 24 г.

И. о. декана факультета
горно-металлургической
промышленности и строительства


(подпись)

О. В. Князьков
(Ф.И.О)

Согласовано

Председатель методической комиссии по
направлению подготовки 15.03.03
Прикладная механика («Проектно-
конструкторское обеспечение
машиностроительных производств»)


(подпись)

А. М. Зинченко
(Ф.И.О)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О. А. Коваленко
(Ф.И.О)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	