Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 10:46:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735a18bc34

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____ /А.С. Соколов/
«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории резания, станки, инструмент

Направление подготовки/специальность
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль/специализация
Компьютерное проектирование оборудования и производств

Квалификация
Бакалавр
Формы обучения
Очная

Москва, 2023г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н, доцент  / С.А. Паршина /

Согласовано:
И. о. зав. кафедрой «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М. Б. Генералова»,

к.т.н., доцент  /А. С. Соколов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 4
3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
3.3. Содержание дисциплины 7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 7
4.2. Основная литература 7
4.3. Дополнительная литература 7
4.4. Электронные образовательные ресурсы 8
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
5. Материально-техническое обеспечение 8
6. Методические рекомендации 8
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 8
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 8
7. Фонд оценочных средств 9
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 9
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 9
7.3. Оценочные средства 9

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса
Исп.: Т.С. Леухина
ИД 2098248

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель изучения дисциплины является формирование у студентов знаний в области современной теории резания, связанных с оптимизацией процесса резания и режущего инструмента, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с управлением процессом резания, повышения качества и производительности технологических систем обработки.

Основными задачами дисциплины являются:

– изучение основных положений современной теории резания, конструктивных особенностей современных металлорежущих инструментов различных типов;

– овладение навыками расчета и назначения режимов при различных видах обработки, принципами выбора геометрических и конструктивных параметров и расчетов некоторых типов инструментов.

Обучение по дисциплине «Основы теории резания, станки, инструмент» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ИОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ИОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ИОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труд

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы теории резания, станки, инструмент» относится к учебным дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины и модули» образовательной программы «Компьютерное проектирование оборудования и производств» направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, квалификация (степень) – бакалавр.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет ___3_ зачетных(е) единиц(ы) (_108___ часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			4	
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**	
	В том числе:			
1.1	Лекции	36	36	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**54**	**54**	
	В том числе:			
2.1	Тестирование, Реферат, Контрольная работа			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет**	**зачет**	
	Итого	**108**	**108**	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Основные сведения о резании материалов	17	6	3			8
2	Раздел 2. Обработка материалов точением, строганием и долблением	16	5	3			8
3	Раздел 3. Методы обработки отверстий	16	5	3			8
4	Раздел 4. Фрезерование	16	5	3			8
5	Раздел 5. Резьбо- и зубонарезание	15	5	2			8
6	Раздел 6. Протягивание	14	5	2			7
7	Раздел 7. Шлифование и отделочные виды обработки	14	5	2			7

Итого	**108**	**36**	**18**			**54**

3.3 Содержание дисциплины

1. Основные сведения о резании материалов

1.1. Инструментальные материалы для изготовления режущих инструментов.

1.2. Основы теории резания

Методы формообразования поверхностей деталей машин. Системы координат и координатные плоскости на примере точения. Движения при точении. Основные элементы и геометрические параметры токарного резца. Элементы режима резания и срезаемого слоя при точении. Свободное и несвободное резание.

1.3. Явления, сопровождающие процесс резания

Стружкообразование и контактные процессы. Типы стружек. Усадка стружки. Наростообразование. Деформации и наклеп материала детали. Тепловые процессы при резании. Износ и стойкость инструмента в процессе резания.

1.4. Динамика процесса резания

Система сил, действующих на инструмент и обрабатываемую деталь в процессе резания. Влияние различных факторов на силы резания при точении. Мощность при точении.

1.5. Смазывающе-охлаждающие технологические среды

Применение СОТС, ее смазочное, охлаждающее и моющее воздействия, действие поверхностно-активных веществ. Способы подачи СОЖ в зону резания. Влияние СОТС на стойкость инструмента и шероховатость обработанной поверхности.

2. Обработка материалов точением, строганием и долблением

2.1. Общие сведения о методе точения и инструментах

Характеристика метода точения. Обработка на токарных, токарно-револьверных станках и токарных автоматах. Инструменты для токарных работ. Классификация резцов: по виду обработки, по характеру обработки, по установке, по виду конструкции, по сечению корпуса, по материалу рабочей части инструмента. Конструктивные элементы и геометрия резца. Резцы из быстрорежущей стали: цельные и составные. Конструктивные особенности расточных и отрезных резцов. Твердосплавные резцы. Режимы резания при точении.

2.2. Строгание и долбление

Особенности строгания и долбления. Строгальные и долбежные резцы. Сила и скорость резания при строгании.

3. Методы обработки отверстий

3.1. Сверление и рассверливание

Особенности сверления. Элементы режима резания и срезаемого слоя. Конструктивные элементы и геометрия спирального сверла Износ и стойкость сверл. Типы сверл. Режимы резания.

3.2. Зенкерование и развертывание

Типы, конструктивные элементы и геометрические параметры зенкеров и разверток.

4. Фрезерование

4.1. Общие сведения о методе фрезерования и инструменты

Особенности фрезерования. Типы фрез и их классификация. Элементы режима резания при фрезеровании. Износ и стойкость фрез. Назначение режимов резания при фрезеровании

5. Резьбо- и зубонарезание

5.1. Резьбонарезание

Резьбы и их конструктивные параметры. Нарезание резьбы резцами, плашками, метчиками, гребенками.

5.2. Зубонарезание

Методы обработки зубьев колес. Инструменты для нарезания зубчатых колес.

6. Протягивание

6.1. Основные сведения о протягивании

Основные сведения о протягивании и виды протягивания. Принципиальная кинематическая схема протягивания. Конструкции протяжек. Протяжки для обработки отверстий. Схемы резания при протягивании. Сила резания и мощность при протягивании. Износ протяжек.

7. Шлифование и отделочные виды обработки

7.1. Общие сведения о шлифовании

Общие сведения об абразивной обработке. Абразивные материалы. Основные характеристики абразивных инструментов. Виды абразивных инструментов. Виды шлифования. Элементы режимов резания при шлифовании. Износ и стойкость кругов.

7.2. Отделочные и доводочные виды обработки

Хонингование. Суперфиниширование. Притирка поверхностей. Полирование заготовок.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Практическая работа №1. Инструментальные материалы

Практическая работа №2. Изучение геометрических и конструктивных параметров токарных резцов

Практическая работа №3. Определение элементов режима резания и параметров срезаемого слоя

Практическая работа №4. Определение элементов режима резания и параметров срезаемого слоя

Практическая работа №5. Расчет составляющих силы резания и мощности, затрачиваемой на процесс резания при точении

.

Практическая работа №6. Расчет табличное определение режимов резания при точении

3.4.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрены

4.2 Основная литература

1. Процессы формообразования деталей машин: учебное пособие для спо / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-6869-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156633 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3 Дополнительная литература

1. Назначение рациональных режимов резания при механической обработке: учебное пособие / В. М. Кишуров, М. В. Кишуров, П. П. Черников, Н. В. Юрасова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-4521-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121986 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Зубарев, Ю. М. Процессы обработки и инструмент для формообразования поверхностей деталей: учебник для спо / Ю. М. Зубарев, В.

П. Максименко. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-5374-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149300 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Металлорежущие станки: учебник: в 2 томах / Т. М. Авраамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой, С. И. Досько; под редакцией В. В. Бушуева. — Москва: Машиностроение, [б. г.]. — Том 1 — 2011. — 608 с. — ISBN 978-5-94275-594-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3316 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Металлорежущие станки: учебник: в 2 томах / В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Какойло, В. М. Макаров. — Москва: Машиностроение, [б. г.]. — Том 2 — 2011. — 586 с. — ISBN 978-5-94275-595-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3317 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрено

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Microsoft Office Стандартный 2007 (word, excel, power point)

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://lanbook.ru – ЭБС «Издательства Лань»;
2. https://biblioclub.ru – ЭБС «Университетская библиотека онлайн;
3. https://urait.ru – Образовательная платформа «ЮРАЙТ»;
4. https://cyberleninka.ru – Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»;
5. https://www.elibrary.ru – Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru;
6. https://cntd.ru – Информационная сеть «Техэксперт»/

5. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной подготовки по дисциплине «Основы теории резания, станки, инструмент». Материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы теории резания, станки,

инструмент» включает использование кафедральных аудиторий, мультимедийные аудитории университета, а также лабораторий университета для наглядной демонстрации металлорежущих станков, режущих инструментов и технологической оснастки.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

При подготовке дисциплины «Основы теории резания, станки, инструмент» преподаватели должны основное внимание уделять изучению основных положений современной теории резания, конструктивных особенностей современных металлорежущих инструментов различных типов, а также к решению профессиональных задач, связанных с управлением процессом резания, повышения качества и производительности технологических систем обработки.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и практических работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения: учебники, информационные ресурсы Интернета; справочные материалы и нормативно-техническая документация; методические указания для выполнения практических работ.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента: развитие навыков самостоятельной учебной работы; освоение содержания дисциплины; углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы: самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; подготовка к лекционным и практическим занятиям; подготовка к контрольным работам; написание реферата и оформление презентации (докладов).

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу:

1. Металлорежущие станки и их классификация.
2. Компоновка металлорежущих станков
3. Основные узлы и механизмы станков
4. Станки токарной группы.
5. Сверлильные и расточные станки.
6. Фрезерные станки.
7. Строгальные, долбежные, протяжные станки.
8. Зубообрабатывающие станки для изготовления цилиндрических и конических колес.
9. Резьбонарезные станки.
10. Станки для абразивной обработки.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Основы теории резания, станки, инструмент»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы	Оформленные отчеты практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Тестирование	Оценка преподавателя «зачтено», если результат тестирования по процентной шкале (приложение Б) составляет более 40%.
Реферат, презентация	Представить один реферат в *четвертом семестре* по выбранной теме с оценкой преподавателя «зачтено», если реферат представлен в форме презентации и на бумажном носителе, а также представлен в электронном виде на почту преподавателю. Представить один реферат в *пятом семестре* по выбранной теме с оценкой преподавателя «зачтено», если реферат представлен в форме презентации и на бумажном носителе, а также представлен в электронном виде на почту преподавателю.

Контрольная работа	Оценка преподавателя «зачтено», если написаны (оформлены) все контрольные работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1 Шкала оценивания практических работ

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все требования к написанию и защите практической работы: верно подсчитаны значения, сформулирован вывод, соблюдены требования к оформлению.
Не зачтено	Не выполнены требования к написанию и защите практической работы: неправильно подсчитаны значения, не сформулирован вывод.

7.2.2 Шкала оценивания реферата, презентации

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы, подготовлена презентация.
Не зачтено	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

7.2.3 Шкала оценивания тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Оценка	Количество правильных ответов
зачтено	от 60% до 100%
Не зачтено	59% и менее правильных ответов

7.3.4 Шкала оценивания контрольных работ

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Верно подсчитаны значения, выбраны варианты ответа.
Не зачтено	Неверно подсчитаны значения, выбраны варианты ответа.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.1.1 Темы практических работ изложены в пункте 3.4

Примеры вариантов заданий для практические работы

Практическая работа №1. Инструментальные материалы

№ варианта	Марки сплавов
	У7, 9ХВГ, М6Ф1, Р18, ВК3, Т30К4, ТТ7К12, ТН-20, ЦМ-332, эльбор, АС, А
	У13, Х12МФ, М6Ф1, Р9К5, ВК3-М, Т5К12, ТТ8К7, ТН-25, В-3, гексанит-Р, АСБ, А
	У8, 11ХФ, М6Ф1С, Р2АМ9К5, ВК3, Т5К10, ТТ20К9, КТН-16, ВШ-75, кубонит, АС, А

Практическая работа №2. Изучение геометрических и конструктивных параметров токарных резцов

Вариант № ___

Сборные резцы для токарных станков (рис. а)

а

б

в



Практическая работа №3. Определение элементов режима резания и параметров срезаемого слоя

Задача 1.

Определить скорость главного движения резания при обтачивании заготовки диаметром D на токарном станке с частотой вращения шпинделя n.

Варианты данных к задаче приведены в табл. 1.

Таблица 1

Номер варианта	D, мм	n, об/мин
	80	800
	62	280
	70	250

Задача 2.

Определить частоту вращения шпинделя станка при точении заготовки диаметром D на токарном станке со скоростью главного движения резания шпинделя V.

Варианты данных к задаче приведены в табл. 2.

Таблица 2

Номер варианта	D, мм	V, м/мин
	75	400
	50	315
	56	160

Задача 3.

Определить глубину резания t при обтачивании заготовки диаметром D на токарном станке в два прохода, если при предварительной обработке заготовка обтачивается до диаметра D_0, а при окончательной — до диаметра d.

Варианты данных к задаче приведены в табл. 3.

Таблица 3

Номер варианта	D, мм	D_0, мм	d, мм
	120	114	112
	160	158	156
	156	154	150

Задача 4.

Определить машинное время Тм при отрезке валика с наружным диаметром D, если известно, что отрезка выполняется отрезным резцом с режущей кромкой, параллельной оси, за один проход с подачей S_0 и с частотой вращения шпинделя n.

Варианты данных к задаче приведены в табл. 4.

Таблица 4

Номер варианта	D, мм	n, об/мин	S_0, мм/об
	60	500	0,12
	85	315	0,14
	100	800	0,16

Задача 5.

Определить машинное время Тм при отрезке трубы с наружным диаметром D на токарном станке, если известно, что отрезка выполняется отрезным резцом с режущей кромкой, параллельной оси, за один проход с подачей S_0 и с частотой вращения шпинделя n.

Варианты данных к задаче приведены в табл. 5.

Таблица 5

Номер варианта	D, мм	d, мм	n, об/мин	S_0, мм/об
	90	80	315	0,15
	120	100	200	0,17
	75	68	400	0,13

Задача 6.

Определить машинное время Тм при продольном обтачивании напроход шейки вала диаметром D и длиной l, если обработка выполняется с глубиной резания t при подаче S_0 и скорости резания V и если известно, что резец имеет главный угол в плане $\varphi = 45°$.

Варианты данных к задаче приведены в табл. 6.

Таблица 6

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса
Исп.: Т.С. Леухина
ИД 2098248

Номер варианта	D, мм	t, мм	l, мм	n, об/мин	S_0, мм/об
	65	1	100	500	0,12
	98	2	315	1250	0,60
	60	3	225	1000	0,26

Задача 7.

Определить скорость движения подачи Vs при точении заготовки на токарном станке с частотой вращения шпинделя n и подаче резца за один оборот шпинделя S_0.

Варианты данных к задаче приведены в табл. 7.

Таблица 7

Номер варианта	n, об/мин	S_0, мм/об
	315	0,15
	200	0,17
	400	0,13

Практическая работа №4. Определение элементов режима резания и параметров срезаемого слоя

Задача 1.

Определить по эмпирической формуле скорость главного движения резания V, допускаемую режущими свойствами резца, при наружном продольном точении заготовки для заданных в табл. 1 условий обработки.

Таблица 1

Вариант	Материал заготовки	Заготовка	t, мм	S_0, мм/об	n, мин	Марка инструментального материала	Сечение державки резца, мм х мм	Форма передней поверхности	Геометрические элементы резца		
									, в градусах		, мм
	Серый чугун, 160 НВ	Отливка без корки	,5	,27	0	ВК8	16 х 25	плоская	0	0	
	Сталь 40ХН, $\sigma_в$ = 750 МПа	Штамповка	,5	,18	0	Т30К4	25 х 25	радиусная с фаской	5	0	
	Латунь, 120 НВ	Отливка с коркой		,50	0	Р18	16 х 25	плоская	5	0	

Практическая работа №5. Расчет составляющих силы резания и мощности, затрачиваемой на процесс резания при точении

Задача 1.

Определить составляющие P_z, P_x, P_y силы резания при продольном точении заготовки резцом с пластиной из твердого сплава, с глубиной резания t, подачей S_0 и скоростью резания V.

Варианты данных к задаче приведены в табл. 1.

Таблица 1

вариант	Материал заготовки	Режимы резания				Геометрические параметры реца						Форма передней поверхности
		, мм	0, мм/об	, м/мин	, м/с	, °	', °	, °	, °	, °	, мм	
	Сталь 20, σв = 500 МПа	,0	,70	40	,33	5	0		10	5		радиусная с фаской
	Серый чугун, 220 НВ	,0	,78	0	,00	0	0		5	10		плоская
	Сталь жаропрочная 12Х18Н9Т, 180НВ	,0	,21	85	,42	0	0	2	10			радиусная с фаской

Задача 2.

Определить эффективную мощностьрезания $N_{эф}$ и момент сопротивления резанию $M_{с.р.}$ при продольном точении заготовки на токарном станке 16К20 со скоростью главного движения резания V при главной составляющей силы резания P_z.

Варианты данных к задаче приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ варианта	V, м/мин	V, м/с	P_z, Н
	185	3,08	1956
	75	1,25	2750
	240	4,00	1050

Практическая работа №6. Расчет табличное определение режимов резания при точении

Задача 1.

На токарно-винторезном станке 16К20 производится обтачивание напроход шейки вала диаметром D до диаметра d. Длина обрабатываемой поверхности l, длина вала l_1.

Варианты данных к задаче приведены в табл. 1.

Эскиз обработки приведен на рис. 1.

Требуется выбрать режущий инструмент, назначить режим резания (допускаемую резцом скорость главного движения резания и мощность, затрачиваемую на резание, рассчитать по формулам) и определить основное время.

8

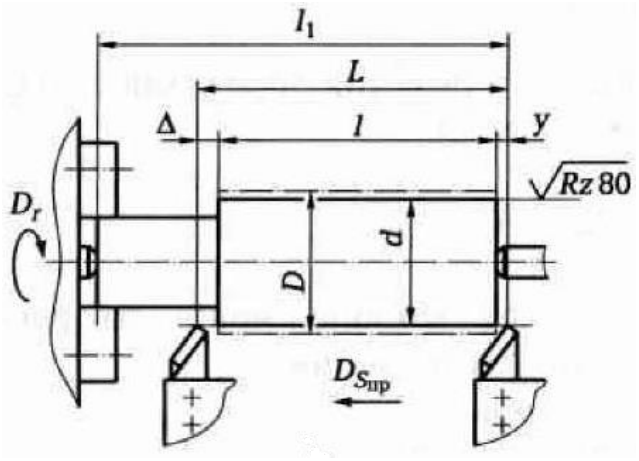


Рис. 1. Эскиз обработки

Таблица 1

вариант	Материал заготовки	Заготовка	Способ крепления заготовки	Обработка, параметр шероховатости поверхности, мкм	Система СПИД	, мм	d, мм	, мм	$_1$, мм
	Серый чугун, 200 НВ	Отливка с коркой	В патроне	Обтачивание до кулачков черновое, Rz 80	Средняя	0	82h12	40	00
	Сталь 45Х, σв = 750 МПа	Штампованная предварительно обработанная	В патроне	Обтачивание в упор получистовое, Rz 20	Средняя	22,5	120d11	5	50
	Бронза Бр.АЖ-9-4, 120 НВ	Отливка с коркой	В патроне	Обтачивание до кулачков черновое, Rz 80	Средняя	10	102h12	40	00

Задача 2.

На токарно-винторезном станке 16К20 подрезается торец втулки диаметром D до диаметра d. Припуск (на сторону) на обработку h.

Варианты данных к задаче приведены в табл. 2.

Эскиз обработки приведен на рис. 2.

Требуется выбрать режущий инструмент, назначить режим резания (допускаемую резцом скорость главного движения резания и мощность резания рассчитать по формулам) и определить машинное время.

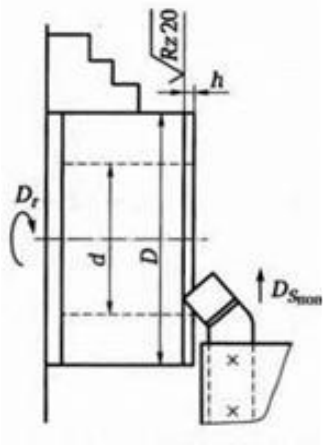


Рис. 2. Эскиз обработки

Таблица 2

вариа нта	Ма териал заготовки	Заг отовка	Обра ботка, параметр шероховато сти поверхност и, мкм	С истема СПИД	, мм	, мм	, мм	l_1, мм
	Се рый чугун, 210 НВ	От ливка без корки	Подр езка уступа получистова я, Rz 40	Ж есткая	10	0	,5	0
	Ла тунь ЛКС80-3-3, 90 НВ	От ливка с коркой	Подр езка торца втулки черновая, Rz 80	Ср едняя	0	5		60
	Ста ль 30, σв = 680 МПа	Пр окат	Обта чивание в упор получистов ое, Rz 20	Ж есткая	60	52	,0	05

Задача 3.

На токарно-винторезном станке 16Б16П растачивают сквозное отверстие диаметром d до диаметра D. Длина отверстия l, длина заготовки l_1.

Варианты данных к задаче приведены в табл. 3.

Эскиз обработки приведен на рис. 3.

Требуется выбрать режущий инструмент, назначить режим резания и определить основное время.

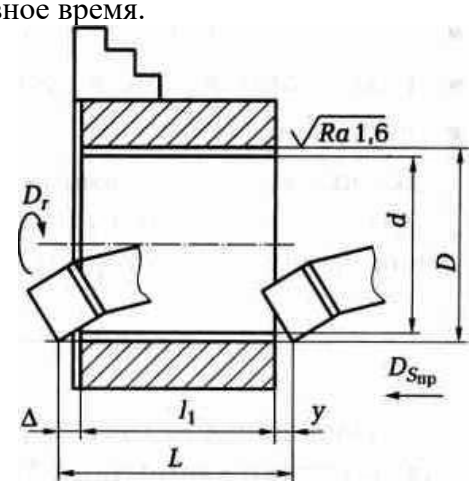


Рис. 3. Эскиз обработки

Таблица 3

вариа нта	М атериал заготовки	За готовка	Обра ботка, параметр шероховато сти поверхност и, мкм	Си стема СПИД	, мм	d , мм	, мм	1, мм
	Ла тунь ЛМцЖ52 -4-1, 100 НВ	От ливка без корки	Раст ачивание сквозного отверстия получистов ое, Ra 2,0	Не жесткая	8	6 0Н9	5	5
	Се рый чугун, 220 НВ	От ливка без корки	Раст ачивание глухого отверстия получистов ое, Ra 1,25	Же сткая	52	1 50Н9	0	0
	Ст аль 40ХН, σв = 750 Мпа (≈75 кгс/мм^2)	По ковка	Раст ачивание глухого отверстия черновое, Rz 80	Не жесткая	0	5 7Н12	00	20

7.3.1.2 Образцы вопросов из тестовых заданий

1 Рекомендовать инструментальную сталь для обработки нержавеющей стали
а) Р6М5;
б) У10А4;
в) ХВГ

2 Угол между задней поверхностью резца и плоскостью резания
а) угол заострения - β;
б) угол резания - δ
в) задний угол - α

3 Величина срезаемого слоя с поверхности заготовки за один проход
а) подача S;
б) толщина срезаемого слоя а;
в) глубина резания t.

4 Процесс представляющий собой упругопластическое деформирование, а иногда и разрушение срезаемого слоя
а) упругая деформация;
б) процесс резания;
в) процесс разрушения поверхностного слоя.

5 Каким типом резца можно обработать цилиндрическую поверхность?
а) проходным;
б) отрезным;
в) фасонным;

6 Сколько у сверла режущих кромок?
а) три;
б) две;
в) четыре.

7 Какое движение совершает червячная фреза при обработке цилиндрического прямозубого колеса?
а) вращательное;
б) поступательное;
в) вращательное и поступательное.

8 Какой способ фрезерования червячных колес получил наибольшее применение?
а) с продольной подачей;
б) с тангенциальной подачей;
в) с радиальной и тангенциальной подачей

9 Для заточки простых и фасонных профилей применяется шлифовальный …
а) круг профиля ПП;
б) круг профиля Д;
в) круг профиля Т

10 Указать марку металлокерамического твердого сплава
а) Р6М5;
б) ХВГ;
в) Т15К4;

11 Как называется линия, которая образуется пересечением передней и вспомогательной задней поверхностями резца?
а) вспомогательная режущая кромка;
б) главная режущая кромка; .
в) главная передняя поверхность.

12 Угол между передней и задней поверхностями инструмента
а) угол заострения β
б) передний угол γ
в) угол резания δ

13 При обработке хрупких материалов (чугуна, стали) образуется стружка...
а) скалывания;

б) сливная;
в) надлома.

14 Формула определения глубины резания при подрезке торца
а) t = h;
б) t = D/2;
в) t = (D — d)/2.

15 Наиболее производительный метод нарезания наружных резьб…
а) нарезание резьбы резцом;
б) нарезание резьбы плашкой;
в) нарезание резьбы резьбонарезной головкой;

16 Какие зуборезные инструменты работают по методу копирования
а) дисковая модульная фреза;
б) пальцевая фреза
в) шевер.

17 Наиболее высокую производительность имеет
а) шпоночная протяжка;
б) круглая протяжка;
в) комбинированная протяжка;

18 Для шлифования деталей из твердых сплавов, заточки твердосплавного режущего инструмента применяют абразивный круг из….
а) электрокорунда; .
б) карбида кремния черного;
в) карбида кремния зеленого;

19 Какая марка стали обладает наибольшей температурной устойчивостью.
а) Р18;
б) 9ХС;
в) Т15К10;

20 Как называется поверхность резца, по которой в процессе резания сходит стружка
а) вспомогательная режущая кромка;
б) главная передняя поверхность;
в) главная задняя поверхность;

21 Угол между передней поверхностью резца и плоскостью резания
а) угол заострения β;
б) передний угол γ;
в) угол резания δ.

22 Путь перемещения точки режущей кромки относительно поверхности резания в единицу времени
а) скорость резания υ
б) толщина срезаемого слоя а;
в) глубина резания t;

23 Как называется часть резца, которая служит для закрепления резца в резцедержателе?
а) тело резца;
б) задняя поверхность;
в) передняя поверхность.

24 Какие фрезы обеспечивают наибольшую производительность?
а) фрезы цельные с винтовыми зубьями из Р18;
б) фрезы сборные оснащенные пластинками из Р6;
в) фрезы оснащенные пластинками из твердого сплава;

25 Сколько режущих зубьев имеет шпоночная фреза?

а) две;
б) зависит от обрабатываемо поверхности
в) зависит от диаметра фрезы;

26 Прошивкой с выглаживающими зубьями обеспечивают обработку ...
а) по 14-му квалитету Ra =6,3 мкм;
б) по 6-7-му квалитету Ra =0,32-0,16 мкм;
в) по 9-му калитету Ra 1,6 мкм;

27 К естественным абразивным материалам относятся…
а) монокорунд;
б) карбид кремния;
в) алмаз.

28 Указать марку углеродистой инструментальной стали
а) сталь У8А;
б) сталь 3 кп;
в) сталь 45

29 Поверхность образуется на заготовке режущей кромкой инструмента
а) вспомогательная режущая кромка;
б) поверхность резания;
в) главная передняя поверхность;

30 Угол между передней поверхностью инструмента и плоскостью перпендикулярной плоскости резания
а) угол заострения β;
б) передний угол γ;
в) угол резания δ.

31 Дать определение машинного времени
а) время на изготовление одной детали;
б) время необходимое на изготовление детали при участии рабочего;
в) время, в течении, которого происходит процесс снятия стружки без непосредственного участия рабочего.

32 Наростообразование уменьшается при….
а) повышении твердости обрабатываемого материала, увеличении переднего угла;
б) более тщательной доводке передней поверхности. применении СОВ;
в) все выше перёчисленные критерии

33 Инструмент, применяемый для предварительной обработки длинных резьб....
а) резьбовые гребенки;
б) резьбовые фрезы;
в) резьбонарезные головки.

34 Для нарезания зубчатых колес с мелкими модулями (от 0,2-1 мм) применяют….
а) цельные твердосплавные дисковые модульные фрезы;
б) цилиндрические сборные фрезы;
в) пальцевые модульные фрезы.

35 Высокопроизводительный метод обработки внутренних и наружных поверхностей, многозубым инструментом, обеспечивающий высокую точность формы и размеров обрабатываемой поверхности
а) протягивание;
б) шлифование
в) сверление.

36 Указать марку быстрорежущей инструментальной стали
а) Р6М5;
б) ХВГ;
в) Т15К4;

37 Как называется линия, которая образуется пересечением главной передней и главной задней поверхностями резца?

а) главная передняя поверхность;

б) главная режущая кромка;

в) вершина резца.

38 Величина перемещения резца, мм, относительно обработанной поверхности за один оборот при точении или за один рабочий ход при строгании

а) подача S;

б) скорость резания υ

в) глубина резания t;

39 Какой метод подвода СОЖ наиболее перспективный

а) свободным поливом или струей под давлением на переднюю поверхность и стружку;

б) свободным поливом или струей распыленной жидкости на заднюю поверхность резца;

в) по каналу с выводом в зону резания через переднюю поверхность, при этом способе жидкость или газ используют также для удаления стружки;

40 Сколько режущих кромок имеет зенкер?

а) две;

б) три;

д) шесть.

41 Для каких работ предназначены цилиндрические фрезы с мелким зубом

а) для чернового точения;

б) для чистового точения;

в) для всех видов точения.

42 Инструмент, применяемый для нарезания внутренней резьбы

а) резьбовые гребенки;

б) метчики;

в) плашки;

г) резьбовые резцы;

д) фрезы

43 Какие зуборезные инструменты работают по методу обкатки

а) долбяк;

б) дисковая модульная фреза;

в) червячная фреза.

44 Выбрать твердость шлифовального круга для обработки закаленных деталей твердостью HRC 65

а) мягкий(Ml);

б) средний (C1);

в) твердый (T1);

7.3.1.3 *Темы контрольных работ:*

Тема 1. Основные сведения о резании материалов

1.1. Инструментальные материалы для изготовления режущих инструментов.

1.2. Основы теории резания

1.3. Явления, сопровождающие процесс резания

1.4. Динамика процесса резания

1.5. Смазывающе-охлаждающие технологические среды

Тема 2. Обработка материалов точением, строганием и долблением

2.1. Общие сведения о методе точения и инструментах

2.2. Строгание и долбление
Тема3. Методы обработки отверстий
3.1. Сверление и рассверливание
3.2. Зенкерование и развертывание
Тема 4. Фрезерование
4.1. Общие сведения о методе фрезерования и инструменты
Тема 5. Резьбо- и зубонарезание
5.1. Резьбонарезание
5.2. Зубонарезание
Тема 6. Протягивание
6.1. Основные сведения о протягивании
Тема 7. Шлифование и отделочные виды обработки
7.1. Общие сведения о шлифовании
7.2. Отделочные и доводочные виды обработки

7.3.1.4 Рекомендуемая тематика рефератов (докладов):

1. Станки токарной группы.
2. Сверлильные станки.
3. Расточные станки.
4. Фрезерные станки.
5. Строгальные станки.
6. Долбежные станки.
7. Протяжные станки.
8. Зубообрабатывающие станки для изготовления цилиндрических колес.
9. Зубообрабатывающие станки для изготовления конических колес.
10. Резьбонарезные станки.
11. Станки для абразивной обработки.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Вопросы для подготовки к зачету

1. Инструментальные материалы для изготовления режущих инструментов.

2. Основы теории резания. Методы формообразования поверхностей деталей машин.

*3. Основы теории резания.*Системы координат и координатные плоскости на примере точения.

4. Основы теории резания. Движения при точении.

5. *Основы теории резания.* Основные элементы и геометрические параметры токарного резца.

6. *Основы теории резания.* Элементы режима резания и срезаемого слоя при точении.

7. Основы теории резания. Свободное и несвободное резание.

8. Явления, сопровождающие процесс резания. Стружкообразование и контактные процессы.

9. *Явления, сопровождающие процесс резания.* Типы стружек.

10. *Явления, сопровождающие процесс резания.* Усадка стружки.

11. *Явления, сопровождающие процесс резания.* Наростообразование.

12. *Явления, сопровождающие процесс резания.* Деформации и наклеп материала детали.

13. *Явления, сопровождающие процесс резания.* Тепловые процессы при резании.

14. *Явления, сопровождающие процесс резания.* Износ и стойкость инструмента в процессе резания.

15. Динамика процесса резания. Система сил, действующих на инструмент и обрабатываемую деталь в процессе резания.

16. *Динамика процесса резания.* Влияние различных факторов на силы резания при точении.

17. *Динамика процесса резания.* Мощность при точении.

18. *Смазывающе-охлаждающие технологические среды.* Применение СОТС, ее смазочное, охлаждающее и моющее воздействия, действие поверхностно-активных веществ.

19. *Смазывающе-охлаждающие технологические среды.* Способы подачи СОЖ в зону резания.

20. *Смазывающе-охлаждающие технологические среды.* Влияние СОТС на стойкость инструмента и шероховатость обработанной поверхности.

21. Общие сведения о методе точения и инструментах. Характеристика метода точения.

22. Общие сведения о методе точения и инструментах. Обработка на токарных, токарно-револьверных станках и токарных автоматах.

23. *Общие сведения о методе точения и инструментахю* Инструменты для токарных работ.

24. *Общие сведения о методе точения и инструментах.* Классификация резцов: по виду обработки, по характеру обработки, по установке, по виду конструкции, по сечению корпуса, по материалу рабочей части инструмента.

25. *Общие сведения о методе точения и инструментах.* Конструктивные элементы и геометрия резца.

26. *Общие сведения о методе точения и инструментах.* Резцы из быстрорежущей стали: цельные и составные.

27. *Общие сведения о методе точения и инструментах.* Конструктивные особенности расточных и отрезных резцов.

28. *Общие сведения о методе точения и инструментах.* Твердосплавные резцы.

29. *Общие сведения о методе точения и инструментах.* Режимы резания при точении.

30. *Строгание и долбление.* Особенности строгания и долбления.

31. *Строгание и долбление.* Строгальные и долбежные резцы.

32. *Строгание и долбление*. Сила и скорость резания при строгании.

33. *Сверление и рассверливание.* Особенности сверления.

34. *Сверление и рассверливание.* Элементы режима резания и срезаемого слоя.

35. *Сверление и рассверливание.* Конструктивные элементы и геометрия спирального сверла.

36. *Сверление и рассверливание.* Износ и стойкость сверл.

37. *Сверление и рассверливание.* Типы сверл.

38. *Сверление и рассверливание.* Режимы резания.

40. *Зенкерование и развертывание.* Типы, конструктивные элементы и геометрические параметры зенкеров и разверток.

41. *Общие сведения о методе фрезерования и инструменты.* Особенности фрезерования.

42. *Общие сведения о методе фрезерования и инструменты.* Типы фрез и их классификация.

43. *Общие сведения о методе фрезерования и инструменты.* Элементы режима резания при фрезеровании.

44. *Общие сведения о методе фрезерования и инструменты.* Износ и стойкость фрез.

45. *Общие сведения о методе фрезерования и инструменты.* Назначение режимов резания при фрезеровании.