

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /



Рабочая программа дисциплины

«Режущий инструмент»

Направление подготовки
**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»**

Профиль
«Технология машиностроения»
(набор 2026 г.)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Электросталь 2026

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

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Режущий инструмент» являются – приобретение знаний о режущем инструменте, как основном звене в процессе формообразования деталей резанием и выбора инструмента в зависимости от заданного технологического процесса и технических требований к изготавливаемой детали.

Код и наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3 Способность контролировать результаты выполнения программ оптимизации на участках изготовления деталей и узлов тяжелого машиностроения	ИПК-3.1 Применяет знания отраслевых стандартов, технических регламентов, руководства (инструкции), устанавливающие требования по технологии машиностроения; знания основ экономики, планирования и организации производства для контроля результатов выполнения работ ИПК-3.2 Применяет знания отраслевых стандартов, технических регламентов, руководства (инструкции), устанавливающие требования по технологии обработки изделий для машиностроения; умеет составлять и корректировать планы контроля технологической дисциплины механосборочных участков ИПК-3.3 Владеет навыками по выявлению причин отклонения от плана-графика оптимизации технологических процессов и его корректировке

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Режущий инструмент» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для полноценного изучения данной дисциплины необходимы знания следующих дисциплин: «Технологические процессы в машиностроении», «Основы технологии машиностроения».

В дальнейшем знания и навыки, приобретенные при изучении курса «Режущий инструмент», используются в курсе «Технология машиностроения» и при работе над ВКР.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов, форма контроля – зачёт.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№	Вид учебной работы	Количество	Семестры

п/п		часов	4	
1	Аудиторные занятия	28	28	
	В том числе:			
1.1	Лекции	16	16	
1.2	Семинарские/практические занятия	12	12	
1.3	Лабораторные занятия			
2	Самостоятельная работа	80	80	
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен			

	Итого	108	108	
--	--------------	------------	------------	--

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лек- ции	Семи- нарские/ практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные за- нятия	Прак- тиче- ская подгот- овка	
1	Инструментальные материалы	12	2	-			10
2	Основные принципы конструирования режущих инструментов	14	2	2			10
3	Резцы, в том числе оснащенные МНП	14	2	2			10
4	Инструменты для обработки отверстий: сверла, зенкеры, развертки.	14	2	2			10
5	Протяжной инструмент	13	2	1			10
6	Фрезы.	13	2	1			10
7	Инструменты для образования резьбы: резцы, фрезы, метчики, плашки, резьбонакатной инструмент.	14	2	2			10
8	Инструменты для обработки зубчатых колес: модульные фрезы, пальцевые фрезы, червячные фрезы, зубострогальные резцы.	14	2	2			10
Итого		108	16	12			80

3.3 Содержание дисциплины

№ темы	Основное содержание
1,2	Определение, назначение и классификация режущих инструментов. Развитие и современное состояние инструментальной промышленности. Значение режущих инструментов для развития машиностроения и металлообработки. Требования к режущим инструментам, работающим на станках ПУ в условиях ГАП. Значения инструментальных материалов в повышении режущих свойств и работоспособности инструментов. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Состав, основные марки, свойства и назначения: углеродистые стали; быстрорежущие стали; твердые сплавы; минералокерамика; сверхтвердые режущие материалы; абразивные материалы и алмазы. Международная система классификации инструментальных материалов. Служебное назначение инструментов. Схемы резания и формы образования поверхности детали. Геометрические параметры инструмента. Изменение углов в процессе резания. Основные конструктивные части инструмента. Стандартизация базовых и посадочных поверхностей, виды базовых поверхностей. Требования к инструментам, работающим в условиях автоматизированного производства. Инструменты составной и сборной конструкции. Типовые конструкции крепления рабочих инструментальных элементов. Система державок и многогранных, неперетачиваемых пластин. Способы обеспечения регулирования размера, скорости установки и замены инструмента. Стружкообразование. Состав и структура САПР в инструментальном производстве. Цели САПР РИ. Основные задачи, решаемые методом САПР при проектировании и расчета РИ.
3,4	Типы и назначение резцов. Конструкция режущей части. Устройства для дробления и отвода стружки. Резцы сборные и оснащенные МНП. Расчет резцов с МНП. Конструкция резцов, оснащенных алмазами и сверхтвердыми синтетическими материалами. Фасонные резцы, типы и назначения. Конструктивное оформление и габаритные размеры призматических и дисковых резцов. Коррекционный расчет профиля резцов. Принципиальные положения коррекционного расчета Типы инструментов для обработки отверстий. Спиральные сверла, их конструкция и геометрические элементы. Сверла глубокого сверления Назначение и типы фрез. Основные конструктивные элементы цилиндрических, торцовых и дисковых фрез. Зенкеры. Типы, конструктивные особенности, геометрические параметры. Регулируемые развертки. Комбинированные инструменты. Современные конструкции сборных фрез и фрез с МНП, с СТМ. Концевые фрезы. Геометрические параметры фрез. Расчет элементов и профиля фрез.
5-7	Принцип работы протяжного инструмента. Схемы резания при протягивании. Опре-

	деление конструктивных основных элементов протяжки. Расчет протяжек. Оптимизация конструкции с помощью ЭВМ. Типовые конструкции нагрузочных протяжек, в т.ч. с МНП. Общие вопросы проектирования зубонарезных инструментов. Рабочая часть профиля зуба колеса. Типы зубонарезных элементов. Инструменты, работающие по методу копирования. Виды инструментов и их назначение. Дисковые зуборезные фрезы, концевые фрезы, зубодолбяжные головки, протяжки, шлифовальные круги. Особенности работы резьбообразующих инструментов. Принципы построения допус-
--	--

3.4 Практические занятия

№ темы	Основное содержание
3	Типы и назначение резцов. Конструкция режущей части. Устройства для дробления и отвода стружки. Резцы сборные и оснащенные МНП. Расчет резцов с МНП. Конструкция резцов, оснащенных алмазами и сверхтвёрдыми синтетическими материалами. Фасонные резцы, типы и назначения. Конструктивное оформление и габаритные размеры призматических и дисковых резцов. Коррекционный расчет профиля резцов. Принципиальные положения коррекционного расчета.
5-6	Принцип работы протяжного инструмента. Схемы резания при протягивании. Определение конструктивных основных элементов протяжки. Расчет протяжек. Оптимизация конструкции с помощью ЭВМ. Типовые конструкции нагрузочных протяжек, в т.ч. с МНП. Общие вопросы проектирования зубонарезных инструментов. Рабочая часть профиля зуба колеса. Типы зубонарезных элементов. Инструменты, работающие по методу копирования. Виды инструментов и их назначение. Дисковые зуборезные фрезы, концевые фрезы, зубодолбяжные головки, протяжки, шлифовальные круги. Инструменты, работающие по методу обкатки, их преимущества и недостатки. Принципы осуществления обкатного движения. Виды обкаточных зубонарезных элементов и их применение. Зубонарезные гребенки. Червячные зубонарезные фрезы, и конструктивные и геометрические элементы. Методы профилирования фрез. Пути совершенствования конструкций.
8	Шенингование. Шеверы и их типы, назначение. Конструкция дискового шевера и режущих элементов зуба. Твердосплавные, абразивные и алмазные шеверы. Зубонарезные резцы, зубонарезные головки для колес с круговым зубом. Обкаточные инструменты для деталей неэвольвентного профиля. Червячные шлицевые фрезы. Способ определения профиля зубьев: графический; графо-аналитический; аналитиче-

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020г., 19 июля 2022г., 27 февраля 2023г.), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 года, № 1044.

3. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

4.2 Основная литература

1. Чемборисов Н.А. Проектирование режущего инструмента. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2012, – 264 с.
2. Резание материалов. Режущий инструмент : учебник для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 582 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18875-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589701> (дата обращения: 24.01.2026).
3. Миловзоров, О. В. Резание металлов и режущий инструмент : учебник для вузов / О. В. Миловзоров ; под общей редакцией О. В. Миловзорова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 82 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19325-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590273> (дата обращения: 24.01.2026).

4.3 Дополнительная литература

4. Режущий инструмент / Под ред. Кирсанова С.В. – М.: Высшая школа, 2005. – 528 с.
5. Режущий инструмент. Инструмент и технология резьбоформообразования/под ред. Киричек А.В. . – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2011, – 200 с.
6. Солоненко В.Г. Резание металлов и режущий инструмент / Солоненко В.Г., Рыжкин А.А. – М.: Высшая школа, 2008. – 414 с.
7. Боровский Г.В. Справочник инструментальщика / Боровский Г.В., Григорьев С.Н., Маслов А.Р. – М.: Высшая школа, 2007. – 464 с.
8. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства / Под ред. Сокоменцева Ю.М.–М.: Высшая школа, 2001.– 274 с.
9. Маслов А.Р. Приспособления для металлообрабатывающего инструмента / Маслов А.Р. – М.: Машиностроение, 2002. – 256 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте www.mami.ru в разделе «Библиотека Московский Политех» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
2. Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернет-версия» <https://www.consultant.ru/online/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
4. ЭБС «IPR» <https://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Федеральный портал http://window.edu.ru](http://window.edu.ru)
7. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
8. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
9. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
10. ЭБС Юрайт <https://urait.ru/>

5 Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1506, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Лаборатория «Метрология и взаимозаменяемость» № 2308, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютер, микроскопы, установки для моделирования процесса кристаллизации. Комплект приборов для исследования свойств формовочных и стержневых смесей
Учебная аудитория курсового проектирования № 1304, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук), ксерокс

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом,

чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив ее характер, тему и круг тех вопросов, которые в ее ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. 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/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;

- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;

7Фонд оценочных средств

7.1Методы контроля и оценивания результатов обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ПК-3	Способность контролировать результаты выполнения программ оптимизации на участках изготовления деталей и узлов тяжелого машиностроения	ИПК-3.1 Применяет знания отраслевых стандартов, технических регламентов, руководства (инструкции), устанавливающие требования по технологии машиностроения; знания основ экономики, планирования и организации производства для контроля результатов выполнения работ ИПК-3.2 Применяет знания отраслевых стандартов, технических регламентов, руководства (инструкции), устанавливающие требования по технологии обработки изделий для машиностроения; умеет составлять и корректировать планы контроля технологической	УО Т Р З	Темы 1-8

		дисциплины механосборочных участков ИПК-3.3 Владеет навыками по выявлению причин отклонения от плана- графика оптимизации технологических процессов и его корректировке		
--	--	---	--	--

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Критерии оценки теста:

отлично - от 90% до 100% правильных ответов;

хорошо - от 80% до 89% правильных ответов;

удовлетворительно - от 60% до 79% правильных ответов;

неудовлетворительно - менее 60% правильных ответов.

Критерии оценки реферата

Оценка	Критерий оценки
Отлично	Цель написания реферата достигнута, задачи решены. Актуальность темы исследования корректно и полно обоснована. Студент демонстрирует способность анализировать материал. Реферат выполнен согласно требованиям.
Хорошо	Цель и задачи выполнения реферата достигнуты. Актуальность темы реферата подтверждена. Реферат выполнен с незначительными отклонениями от требований методических указаний.
Удовлетворительно	Цель и задачи реферата достигнуты частично. Актуальность темы реферата определена неубедительно. Студент не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.
Неудовлетворительно	Цель и задачи исследования в реферате не достигнуты. Актуальность темы реферата не указана. Студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу

7.3 Оценочные средства

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
-------------	---	---	--

1.	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
4.	Зачет (З)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводятся во время экзаменационных сессий.	Вопросы к зачету

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля

Зачёт

№	Тематика вопросов
1	Углеродистые инструментальные стали
2	Быстрорежущие стали
3	Однокарбидные металлокерамические твердые сплавы
4	Двухкарбидные металлокерамические твердые сплавы
5	Трехкарбидные металлокерамические твердые сплавы
6	Металлокерамика
7	Абразивные материалы
8	Инструментальные легированные стали
9	Типы токарных резцов
10	Многогранные неперетачиваемые пластины и способы их крепления на инструменте
11	Конструктивные и геометрические элементы спиральных сверл
12	Конструктивные и геометрические параметры сверл для глубокого сверления
13	Конструктивные и геометрические параметры зенкеров
14	Конструктивные и геометрические параметры разверток
15	Конструктивные и геометрические параметры цилиндрических и торцевых фрез
16	Конструктивные и геометрические параметры концевых фрез
17	Конструктивные и геометрические параметры метчиков
18	Конструктивные и геометрические параметры протяжек
19	Схемы протягивания. Протяжки и прошивки.
20	Методы крепления наружных протяжек
21	Типы зуборезных инструментов
22	Конструктивные и геометрические элементы дисковых зуборезных фрез. Пальцевые фрезы и их конструктивные элементы
23	Конструктивные и геометрические параметры долбяков и их типы
24	Конструктивные и геометрические параметры червячных фрез
25	Система вспомогательного инструмента
26	Типы абразивных инструментов

Текущий контроль

Тестирование.

Тестовый вопрос №1

Сколькими методами может быть реализовано формообразование на металлорежущих станках?

Варианты ответов:

- а).** Тремя (метод копирования, метод касания, метод обкатки);
- б).** **Четырьмя (метод копирования, метод касания, метод следов, метод обкатки);**
- в).** Пятью (метод копирования, метод касания, метод следов, метод огибания, метод взаимосвязи).

Тестовый вопрос №2

В чем основное отличие метода копирования от метода обкатки?

Варианты ответов:

- а).** По методу копирования форма обработанной поверхности детали получается как результат действия огибающей кривой к ряду последовательных положений режущей кромки инструмента;
- б).** По методу копирования форма обработанной поверхности детали получается как тра-

ектория движения вершины режущей кромки инструмента;

в). По методу копирования форма режущей кромки инструмента соответствует форме обработанной поверхности детали.

Тестовый вопрос №3

В теории резания и пластической деформации материалов рассматриваются напряжения:

Варианты ответов:

- а). Только 1-го и 2-го рода; б). Только 2-го и 3-го рода; в). Только 3-го рода.**

Тестовый вопрос №4

Какое количество и каких элементов содержит быстрорежущий материал марки P10K5Ф5?

Варианты ответов:

- а). Вольфрам – 10%, кобальт – 5%, фосфор – 5%, остальное – железо углерод;
б). Вольфрам – 10%, кобальт – 5%, висмут – 5%, остальное – железо углерод;
в). Вольфрам – 10%, кобальт – 5%, ванадий – 5%, остальное – железо углерод;**

Тестовый вопрос №5

Какое количество и каких элементов содержит вольфрамокобальтовый сплав марки ВК15ХОМ ?

Варианты ответов:

- а). Кобальт – 15%, хром – 1%, олово – 1%, молибден – 1%, остальное – карбид вольфрама;
б). Кобальт – 15%, хром – 1%, олово – 1%, остальное – карбид вольфрама;
в). Кобальт – 15%, хром – 1%, остальное – карбид вольфрама;**

Тестовый вопрос №6

Инструментальные материалы, изготовленные из углеродистых (типа У10А и др.) и низколегированных (типа 9ХС и др.) сталей можно использовать при:

Варианты ответов:

- а). Скорости резания 20м/мин
б). Скорости резания 20...50м/ мин;
в). Скорости резания 50м/ мин.**

Тестовый вопрос №7

Для оценки геометрических параметров режущих инструментов используют следующие прямоугольные системы координат:

Варианты ответов:

- а). Кинематическую, статическую и динамическую;
б). Инструментальную, статическую и кинематическую;
в). Кинематическую, инструментальную, статическую и динамическую.**

Тестовый вопрос №8

На какие параметры процесса обработки оказывает влияние угол наклона главной режущей кромки токарного резца?

Варианты ответов:

- а). На направление схода стружки;
б). На расположение углов в плане;
в). На направление движения подачи.**

Тестовый вопрос №9

Основными типами стружек, образующихся в процессе резания являются:

Варианты ответов:

- а). Сливная, суставчатая и элементная;**
- б). Сливная, суставчатая, элементная и спиральная стружка износа;
- в). Сливная, элементная и винтовая стружка отвода.

Тестовый вопрос №10

При каком соотношении шага L и высоты H неровностей на обработанной поверхности детали, можно выявить ее шероховатость?

Варианты ответов:

- а). — 50; б). — 50...1000; в). — 1000.**

Тестовый вопрос №11

Полуискусственная термопара состоит из:

Варианты ответов:

- а). Обрабатываемого и инструментального материалов;**
- б). Хромель-алюмелевых и хромель-копелевых материалов;
- в). Копелевой или константановой проволоки и обрабатываемого или инструментального материалов.**

Тестовый вопрос №12

С какой целью определяют усадку стружки?

Варианты ответов:

- а). С целью оценки степени температурных воздействий на обрабатываемый и инструментальный материалы;**
- б). С целью оценки степени коэффициента уточнения по параметру шероховатости поверхностного слоя;
- в). С целью оценки степени пластической деформации обрабатываемого материала в процессе резания.**

Тестовый вопрос №13

Резьбу на наружных и внутренних поверхностях деталей типа тела вращения можно нарезать на токарных станках резьбовыми резцами, имеющими:

Варианты ответов:

- а). Угол при вершине 60°;**
- б). Угол при вершине 55°;
- в). Угол при вершине должен соответствовать углу профиля резьбы.**

Тестовый вопрос №14

Основными факторами для возникновения процесса наростообразования являются:

Варианты ответов:

- а). Средней твердости обрабатываемый материал, значительная скорость резания и высокая температура в зоне обработки;**
- б). Пластичный (вязкий) обрабатываемый материал, небольшая скорость резания и высокая температура в зоне обработки;**

в). Твердый обрабатываемый материал, значительная скорость резания и высокая температура в зоне обработки;

Тестовый вопрос №15

Все токарные резцы, по направлению подачи, можно разделить на:

Варианты ответов:

а). Правого и левого исполнения;

б). Правого, левого и нейтрального исполнений;

в). Правого, левого, нейтрального и контурного исполнений.

Тестовый вопрос №16

Выберете верное утверждение:

Варианты ответов:

а). Осевая сила резания P_x стремится оттолкнуть резец от заготовки и вызывает ее изгиб в горизонтальной плоскости, что приводит к нагружению станины токарного станка;

б). Осевая сила резания P_x стремится переместить заготовку вдоль своей оси в сторону шпинделя станка, что приводит к нагружению коробки скоростей и коробки подачи токарного станка;

в). Осевая сила резания P_x стремится изогнуть резец в вертикальной плоскости и препятствует главному движению, что приводит к нагружению коробок скоростей и подачи, шпинделя и станины токарного станка.

Тестовый вопрос №17

При каком отношении длины L к диаметру D обработки заготовку принято называть нежесткой?

Варианты ответов:

а). При $__ < 5$; **б).** При $__ = 5...12$; **в).** При $__ > 12$.

Тестовый вопрос №18

Какие типы фасонных токарных резцов существуют?

Варианты ответов:

а). Стержневые и круглые;

б). Круглые, призматические радиальные и тангенциальные;

в). Стержневые, круглые, призматические радиальные и тангенциальные.

Тестовый вопрос №19

Какие типы механических креплений твердосплавных неперетачиваемых пластин к корпусам токарных резцов стандартизованы?

Варианты ответов:

а). Типы креплений: C; M; P; S; D.

б). Типы креплений: T; M; P; C; D;

в). Типы креплений: C; L; P; S; D.

Тестовый вопрос №20

Сколько режущих кромок имеет спиральное сверло простой заточки?

Варианты ответов:

а). Три; **б).** Четыре; **в).** Пять.

Тестовый вопрос №21

С какой целью рабочий диаметр сверла выполняют с обратной конусностью? *Варианты ответов:*

- а).* Для уменьшения износа режущей части сверла;
- б).* Для уменьшения разбивки обрабатываемого отверстия и предотвращения возможного защемления сверла;
- в).* Для устранения несимметричности главных режущих кромок при их заточке.

Тестовый вопрос №22

С целью уменьшения величины осевой силы, возникающей в процессе сверления, на сверле выполняют:

Варианты ответов:

- а).* Подточку перемычки;
- б).* Занижение угла 2и вершине, делая режущую часть сверла как можно более заостренной;
- в).* Подточку главных режущих кромок.

Тестовый вопрос №23

Какой метод формообразования производящих линий используется в процессе сверления?

Варианты ответов:

- а).* Метод касания; *б).* Метод копирования; *в).* **Метод следа.**

Тестовый вопрос №24

Для чего окружной шаг режущих зубьев развертки выполняют переменным?

Варианты ответов:

- а).* Для улучшения производительности процесса обработки;
- б).* Для улучшения стружкоотведения;
- в).* **Для уменьшения огранки обрабатываемого отверстия.**

Тестовый вопрос №25

Число зубьев развертки должно быть всегда:

Варианты ответов:

- а).* Нечетным; *б).* **Четным;** *в).* Кратным трем.

Тестовый вопрос №26

Уравнение, определяющее величину минутной подачи $S_{мин}$ при фрезеровании, имеет следующий вид:

Варианты ответов:

- а).* $S_{мин} S_z Z$, где: S_z – подача на зуб фрезы; Z – число зубьев фрезы.
- б).* $S_{мин} S_0 n$, где: S_z – подача на оборот фрезы; n – частота вращения фрезы.
- в).* $S_{мин} S_z n$, где: S_z – подача на зуб фрезы; n – частота вращения фрезы.

Тестовый вопрос №27

Можно ли визуально (без чертежей) отличить практически одинаковые по габаритным размерам червячную модульную фрезу для нарезания зубьев зубчатых цилиндрических колес от червячной модульной фрезы для нарезания прямобочных шлицев на шлицевых валиках?

Варианты ответов:

- а).* **Нельзя, так как для этого обязательно потребуются рабочие чертежи фрез, их техниче-**

ские характеристики и специальные измерительные инструменты;

б). Нельзя, так как ни визуально, ни по рабочим чертежам эти фрезы ничем не отличаются друг от друга;

в). *Можно, так как червячные модульные фрезы для нарезания иллицевых валиков, во-первых: имеют криволинейный (радиусный) профиль боковых сторон зубьев, во-вторых: у "ножки" каждого зуба имеется по два фланка для снятия фаски по вершинам нарезаемых иллицев, и в-третьих: некоторые червячные иллицевые фрезы (в зависимости от типа базирования иллицевого соединения) могут оснащаться специальными "усиками" по диаметру вершин зубьев.*

Тестовый вопрос №28

В чем основное отличие острозаточенных от затылованных режущих зубьев фрез? *Варианты ответов:*

а). Острозаточенные зубья фрезы перетачивают только по передней поверхности;

б). *Острозаточенные зубья фрезы перетачивают только по задней поверхности;*

в). Оба вышеуказанных варианта допустимы.

Тестовый вопрос №29

Какие типы форм режущих зубьев фрез существуют? *Варианты ответов:*

а). Трапедициальные, параболические и затылованные;

б). *Трапедициальные, параболические, усиленные и затылованные;*

в). Прямозубые, косозубые, шевронные и затылованные.

Тестовый вопрос №30

Существует ли отличие процесса прошивания от процесса протягивания отверстий?

Варианты ответов:

а). Основное отличие одного процесса от другого состоит в применении определенных схем снятия припуска для каждого процесса обработки;

б). *Основное отличие одного процесса от другого состоит в том, что в процессе прошивания к рабочему инструменту прикладывают толкающее усилие, а в процессе протягивания – тянущее;*

в). Никаких отличий не существует, а разница в названиях обусловлена только лишь особенностями конструкций самих режущих инструментов.

Тестовый вопрос №31

Сколько существует схем резания при протягивании (прошивании)?

Варианты ответов:

а). *Профильная, генераторная и прогрессивная;*

б). Профильная, генераторная и переменная;

в). Профильная, генераторная, комбинированная и переменная.

Тестовый вопрос №32

К наиболее распространенным вариантам геометрического профиля зубьев и стружечных канавок протяжек (прошивок) относят:

Варианты ответов:

а). Профили с трапедициальной спинкой, с затылованной спинкой и с усиленной спинкой;

б). Профили с трапедической спинкой, с прямолинейной спинкой и с затылованной спинкой;

в). Профили с прямолинейной спинкой, с криволинейной спинкой и с канавкой удлиненной формы.

Тестовый вопрос №33

С какой целью на режущих протяжках (прошивках) выполняют несколько калибрующих зубьев, которые не участвуют в процессе резания?

Варианты ответов:

а). С целью окончательной и точной калибровки обрабатываемого отверстия;

б). С целью направления режущих зубьев инструмента в обрабатываемое отверстие;

в). С целью увеличения стойкости режущего инструмента.

Тестовый вопрос №34

Основными схемами резания, используемыми при нарезании остроугольной резьбы резцовыми резцами являются:

Варианты ответов:

а). Профильная, трапедическая и комбинированная схемы;

б). Профильная, трапедическая и генераторная схемы;

в). Профильная, генераторная и комбинированная схемы.

Тестовый вопрос №35

От каких параметров зависит максимально возможный шаг нарезаемой резьбы резцовым резцом на токарно-винторезном станке?

Варианты ответов:

а). Максимально возможный шаг нарезаемой резьбы зависит от величины угла при вершине резцового резца;

б). Максимально возможный шаг нарезаемой резьбы зависит от угла профиля и типа резьбы;

в). Максимально возможный шаг нарезаемой резьбы зависит от шага ходового винта токарно-винторезного станка.

Тестовый вопрос №36

Какую структуру абразивного круга следует использовать при окончательном (тонком) шлифовании твердых и хрупких материалов?

Варианты ответов:

а). Плотная (закрытая); б). Средняя (полуоткрытая);

в). Открытая.

Тестовый вопрос №37

Можно ли нарезать многозаходную резьбу в отверстии детали однозаходным метчиком?

Варианты ответов:

а). Можно, если применить специальное компенсирующее приспособление – универсальную делительную головку;

б). Можно, однако это потребует применения комплекта метчиков из двух-трех номеров (чернового, полуклещевого и чистового проходов);

в). Нельзя, так как для этого потребуется метчик с соответствующим числом заходов.

Тестовый вопрос №38

К какому из нижеперечисленных вариантов марок абразивных материалов соответствует марка – электрокорунд белый (благородный)?

Варианты ответов:

а). 12А, 13А, 14А, 15А, 16А; **б).** 22А, 23А, 24А, 25А; **в).** 32А, 33А, 34А.

Тестовый вопрос №39

Что обозначает одна из этих букв (К, С, Б, В, М, Ма, ГФ) и рядом с ней стоящих цифр, присутствующих в маркировке шлифовальных кругов?

Варианты ответов:

- а).** Так обозначают зернистость круга и процентную концентрацию абразивных зерен в нем;
б). Так обозначают марку связки круга и ее номер;
в). Так обозначают марку абразивного материала круга и ее номер.

Тестовый вопрос №40

Какими методами нарезают цилиндрические зубчатые колеса?

Варианты ответов:

- а).** Методом копирования и огибания;
б). Методом фасонирования и обкатки;
в). Методом единичного и автоматического деления.

Тестовый вопрос №41

Какими методами нарезают конические зубчатые колеса?

Варианты ответов:

- а).** Копирования, обкаточным огибанием и комбинированным методами;
б). Копирования, обкаткой и фасонированием;
в). Копирования, фасонированием и профилированием.

Тестовый вопрос №42

Что такое эвольвента?

Варианты ответов:

- а).** Это поверхность однонаправленной кривизны, образованная прямолинейной образующей, перемещающейся таким образом, что она всегда касается линии двойной кривизны;
б). Это плоская кривая, которую описывает точка, поступательно движущаяся от центра по равномерно-вращающемуся радиусу;
в). Это плоская кривая с переменным радиусом кривизны, представляющая собой траекторию движения некоторой точки на прямой, обкатывающейся без скольжения по основной окружности.

Тестовый вопрос №43

Чему равен угол профиля стандартного эвольвентного зацепления?

Варианты ответов:

а). 20°; **б).** 45°; **в).** 60°.

Тестовый вопрос №44

С какой целью зуборезный долбяк проектируют в виде скорректированного зубчатого колеса?

Варианты ответов:

- а). С целью создания необходимых для резания задних углов;*
- б). С целью обеспечения большого количества переточек по передней поверхности долбяка;*
- в). С целью долбления корригированных зубчатых колес.*

Тестовый вопрос №45

Как назначают угол наклона зубьев косозубого долбяка?

Варианты ответов:

- а). Угол наклона косозубого долбяка должен соответствовать углу наклона зубьев нарезаемого косозубого колеса;*
- б). Угол наклона косозубого долбяка должен соответствовать углу наклона профиля копиров на зубодолбежном станке;*
- в). Угол наклона косозубого долбяка может быть только 15 или 23 градуса.*

Тестовый вопрос №46

В машиностроительной промышленности различают следующие типы долбяков: *Варианты ответов:*

- а). Дисковые и чашечные;*
- б). Дисковые, чашечные и хвостовые;*
- в). Дисковые, чашечные, хвостовые и рожковые.*

Тестовый вопрос №47

Какой тип зубьев можно нарезать на конических колесах круговыми протяжками (фрезы-протяжки)?

Варианты ответов:

- а). Прямой; б). Криволинейный; в). Оба вышеуказанных типа.*

Тестовый вопрос №48

Какой тип зубьев можно нарезать на конических колесах зуборезными головками-протяжками?

Варианты ответов:

- а). Прямой; б). Криволинейный; в). Оба вышеуказанных типа.*

Тестовый вопрос №49

Какой способ используется для нарезания зубьев червячных колес резцами-летучками?

Варианты ответов:

- а). С радиальным движением подачи нарезаемой заготовки;*
- б). С тангенциальным движением подачи нарезаемой заготовки;*
- в). С диагональным (комбинированным) движением подачи нарезаемой заготовки*

Тестовый вопрос №50

По типу конструкции все шеверы можно разделить на:

Варианты ответов:

- а). Дисковые, червячные и реечные;*
- б). Дисковые, винтовые и червячные;*
- в). Дисковые, эвольвентные и спиральные.*

Подготовка и написание рефератов.

В самостоятельную работу студентов (СРС) также входит подготовка к текущим аудиторным (лекции и практические) занятиям и написание реферата по одному из разделов дисциплины (на выбор студента).

Примерными темами рефератов могут быть:

1. Обзор новейших инструментальных материалов ведущих фирм-производителей;
2. Обзор и анализ современных способов механического крепления металлорежущих пластин на корпусах инструментов;
3. Способы настройки на обрабатываемый размер современных металлорежущих инструментов;
4. Измерительные системы и приборы для настройки металлорежущих инструментов и контроля качества обработанной поверхности детали;
5. Обзор и анализ сборных конструкций червячных модульных фрез;
6. Новейший комбинированный инструмент – фреза-метчик. Возможности процесса резьбофрезерования и дальнейшие перспективы его развития;
7. Современная технологическая оснастка высокопроизводительных токарных обрабатывающих центров с ЧПУ;
8. Современная технологическая оснастка многоцелевых обрабатывающих центров с ЧПУ сверлильно-фрезерно-расточной группы;
9. Новейшие износостойкие многофункциональные многослойные покрытия;
10. Современные абразивные материалы ведущих фирм-производителей.

Перечень вопросов для устного опроса

1. Основные движения при точении, их направления, виды. Применяемое станочное оборудование. Типовые схемы токарной обработки заготовок, применяемый инструмент.
2. Понятие о токарной обработке на станках с ЧПУ с прямоугольной и контурной системой управления, схемы.
3. Зависимость формы и размеров поперечного сечения срезаемого слоя при продольном точении от главного угла в плане, глубины резания t и подачи S , схемы. Схемы растачивания на станках токарного типа.
4. Типы токарных резцов, назначение. Подразделение на левые и правые, на прямые и отогнутые. Подразделение резцов по ISO, схемы. Подразделение резцов проходные и подрезные.
5. Резцы с механическим креплением сменных многогранных пластин (СМП). Типы СМП. Исполнение СМП по числу режущих лезвий и форм, контуры.
6. Варианты механического крепления СМП, схемы. Крепление режущих пластин из керамики и сверхтвердых поликристаллических материалов.
7. Геометрические параметры режущей части резцов с обычными и неперетачиваемыми твердосплавными пластинками. Стружкозавивание и стружкодробление (стружколома-ние).
8. Фасонные резцы, преимущества и недостатки. Типы фасонных резцов, назначение, схемы.
9. Основные типы станков токарной группы. Классификация станков с ЧПУ по технологическому и конструктивному признакам. Центровые, патронные, патронно-центровые, токарно-карусельные станки с ЧПУ. Типы приспособлений для закрепления заготовок на токарных станках
10. Движения формообразования на расточных станках, технологические параметры. Типы расточных станков. Схемы обработки заготовок на горизонтально-расточных станках.
11. Инструменты, применяемые для расточных операций. Типы, особенности.

12. Движения формообразования при строгании и долблении. Схемы обработки. Типы строгальных резцов в зависимости от назначения. Оборудование для осуществления операций строгания и долбления.
13. Процессы обработки отверстий осевым инструментом. Схемы, особенности, оборудование.
14. Процесс резания при сверлении, движения формообразования, технологические параметры. Схема сил, действующих на режущую часть сверла. Осевая сила и крутящий момент при сверлении.
15. Типы инструментов для сверления отверстий по конструкции и схемам резания. Перовые сверла. Конструктивные элементы спирального сверла.
16. Геометрия режущей части спирального сверла. Угол при вершине сверла, передний и задний углы сверла, угол наклона винтовой канавки, геометрия, особенности. Способы улучшения геометрии спиральных сверл путем заточки.
17. Твердосплавные сверла, типы, материал режущей части. Спиральные сверла для сверления глубоких отверстий, особенности. Сверла одностороннего резания для сверления глубоких отверстий, особенности, недостатки.
18. Типы сверлильных головок, конструктивные особенности. Сверла и головки для кольцевого сверления, конструктивные особенности.
19. Зенкерование, технологические параметры. Классификация зенкеров. Типы зенкеров. Конструктивные элементы цилиндрического зенкера. Элементы режущей части.
20. Типы крепления ножей сборных зенкеров. Твердосплавные зенкеры. Зенковки и цековки, конструктивные особенности.
21. Развертывание, технологические параметры. Классификация разверток. Типы цилиндрических разверток. Режущая часть развертки, ширина и толщина среза при развертывании. Число зубьев развертки.
22. Режимы резания, сила и мощность при сверлении, зенкеровании, развертывании.
23. Фрезерование, движения формообразования. Схемы обработки заготовок на фрезерных станках. Типы фрезерных станков, схемы, основные узлы. Координаты, применяемые на станках с ЧПУ.
24. Классификация фрез. Требования к форме зуба фрезы. Основные формы зубьев фрез.
25. Цилиндрические и дисковые фрезы. Дисковые фрезы. Пазовые фрезы.
26. Фрезы прорезные и отрезные (пилы). Торцовые и концевые фрезы. Шпоночные фрезы.
27. Движения резания и подачи на примере фрезерования цилиндрической и торцевой фрезами. Ширина и толщина срезаемого слоя при фрезеровании. Схемы встречного и попутного фрезерования. Схемы симметричного и ассиметричного торцевого фрезерования.
28. Ширина и толщина срезаемого слоя при использовании фрез с прямым и винтовым зубом. Условия равномерного фрезерования.
29. Назначение рациональных режимов резания при фрезеровании, сила и мощность процесса.
30. Протягивание, движения формообразования, преимущества. Схема резания и формирования стружки при протягивании. Схемы обработки заготовок на протяжных станках. Схемы основных типов протяжных станков.
31. Протяжки, прошивки и протяжные блоки. Конструктивные элементы протяжки для обработки отверстий, геометрические параметры.
32. Схемы резания при протягивании, особенности. Деление припуска по одинарной и групповой схеме резания.
33. Форма зубьев и стружечных канавок протяжки, требования. Коэффициент заполнения стружечной канавки. Проверка на прочность протяжки.
34. Протяжки для шлицевых отверстий. Комбинированные режуще-выглаживающие протяжки.
35. Режимы протягивания, скорость и сила резания при протягивании. Основное технологическое (машинное) время.

36. Виды абразивной обработки. Классификация абразивных инструментов. Характеристики шлифовального круга.
37. Основные методы шлифования, схемы. Схемы обработки на круглошлифовальных станках. Схемы шлифования конических поверхностей. Схемы обработки на внутришлифовальных станках. Схемы обработки заготовок на бесцентрово-шлифовальных станках.
38. Финишные методы абразивной обработки: тонкое шлифование, суперфиниширование.
39. Финишные методы абразивной обработки: хонингование, доводка, притирка.
40. Основные типы абразивных инструментов. Импрегнированные шлифовальные круги. Правка шлифовальных кругов.
41. Методы формообразования наружных и внутренних резьб. Классификация резьбообразующих инструментов. Движения формообразования резьбы методом точения и фрезерования.
42. Типы резьбовых резцов. Схемы нарезания остроугольной резьбы резьбовыми резцами. Кинематика процесса нарезания резьбы (схема).
43. Схема резания профильным резьбовым резцом и его геометрические параметры. Схемы установки стержневых резцов при нарезании резьб с большим углом подъема витков.
44. Призматические и круглые резьбовые резцы, особенности. Резьбовые гребенки, типы, схема нарезания резьбы.
45. Виды метчиков по конструкции и назначению. Конструктивные элементы и геометрические параметры метчиков (основные). Схема срезания припуска режущей частью метчика. Толщина и ширина среза.
46. Геометрические параметры режущих зубьев метчика. Форма и размеры стружечных канавок метчика. Виды и конструкции метчиков, применяемые в промышленности.
47. Виды плашек по форме наружной поверхности и по назначению. Конструктивные элементы круглой плашки, геометрические параметры. Типы резьбонарезных головок.
48. Инструменты для нарезания резьбы методом фрезерования. Кинематика нарезания резьбы гребенчатой фрезой, технологические параметры.
49. Нарезание резьбы дисковой фрезой. Схемы вихревого резьбофрезерования много-резцовыми головками. Назначение режимов резания при резьбонарезании.
50. Формообразование резьбы методом холодного пластического деформирования. Инструменты для резьбонакатывания наружной и внутренней поверхностей. Накатывание резьбы плоскими плашками и роликами (круглыми плашками). Раскатники. Резьбонакатные головки.
51. Методы нарезания зубьев зубчатых колес, преимущества и недостатки. Инструменты, работающие по методу копирования, схемы, кинематика (дисковые и пальцевые фрезы).
52. Методы нарезания зубьев зубчатых колес, преимущества и недостатки. Инструменты, работающие по методу обката: червячные фрезы, подразделение, классы точности, режимы резания.
53. Зуборезные долбяки, типы, классы точности. Схемы нарезания зубчатых колес на зубодолбежном станке. Геометрические параметры долбяка.
54. Инструменты для зубошевингования, типы. Виды шевингования. Дисковый шевр, геометрические параметры.
55. Нарезание зубьев конических колес: метод копирования, метод обкаточного огибания (обката), комбинированный метод. Зубострогальные резцы, дисковые фрезы и круговые протяжки, особенности.
56. Зубошлифование методами копирования и обкаточного огибания (обката), особенности.