

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Заочный факультет

“УТВЕРЖДАЮ”

Декан ЗФ

профессор, д.т.н. Темлякова Зоя  
Савельевна

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Режущий инструмент

ООП: специальность 151002.65 Металлообрабатывающие станки и комплексы

Шифр по учебному плану: СД.Ф.2

Факультет: заочный                      заочная форма обучения

Курс: 3 4,                      семестр: 6 7

Лекции: 8

Практические работы: 4                      Лабораторные работы: 8

Курсовой проект: -                      Курсовая работа: 7                      РГЗ: -

Самостоятельная работа: 81

Экзамен: 7                      Зачет: -

Всего: 102

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 657800 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.(№ 513 тех/дс от 28.02.2001)

СД.Ф.2, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Проектирование технологических машин протокол № 4 от 17.05.2011

Программу разработал

старший преподаватель,

Яковлев Николай Дмитриевич

Заведующий кафедрой

доцент, к.т.н.

Иванцовский Владимир Владимирович

Ответственный за основную образовательную программу

доцент, к.т.н.

Иванцовский Владимир Владимирович

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы	Всего часов
СД.07.	<p><b>РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ</b></p> <p>Режущий инструмент как основное звено в процессах формообразования деталей резанием. Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса. Принципы формообразования без данных на режущие инструменты. Инструментальные материалы, их физико–механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса.</p> <p>Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах следующих видов режущих инструментов: резцы токарные цельные, составные и сборные; резцы фасонные и методы их профилирования; резцы строгальные; инструменты для обработки отверстий — сверла, зенкеры, развертки, комбинированные инструменты, инструменты для расточки отверстий; фрезы общего и специального назначения, понятия о неравномерности фрезерования; фрезы затылованные; фрезы остrokонечные — цилиндрические, торцевые, концевые, дисковые; фрезы сборной конструкции; резьбообразующий инструмент — резцы, плашки, метчики. Инструмент для автоматизированного производства. Инструменты для обработки зубчатых колес.</p>	102

## 2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста 657800 - "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств". Регистрационный номер 513 тех/дс от 28.02.2001.
Адресат курса	Для студентов 4-го курса, обучающихся по специальности 151002 - "Металлообрабатывающие станки и комплексы".
Основная цель (цели) дисциплины	Основная цель изучения дисциплины - научить студентов грамотно конструировать и рационально эксплуатировать современные режущие инструменты, дать знания в области инструментальной техники, необходимые при разработке эффективных технологических процессов изготовления деталей.
Ядро дисциплины	Основная тематика курса ориентирована на получение фундаментальных и системных знаний в области

	проектирования наиболее распространенного в машиностроении режущего инструмента.
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	При изучении дисциплины у студента объективно возникает потребность увязать в системном виде и на более высоком качественном уровне знания, полученные ранее при изучении таких фундаментальных общепрофессиональных и специальных дисциплин, как "Материаловедение", "Теоретическая механика", "Сопротивление материалов", "Метрология, стандартизация и сертификация", "Резание материалов".
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	1. Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы знания, получаемые из курсов материаловедения, инженерной и компьютерной графики, резания материалов. 2. Владение программным продуктом Auto desk или КОМПАС.
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Теоретический материал, курсовая работа, лабораторные и практические занятия тесно взаимосвязаны и построены с учетом следующих основных принципов: соответствие целей и содержания требованиям ГОС на подготовку инженера; использование проблемного метода обучения при выполнении курсовой работы, лабораторных и практических занятий; обеспечение высокого уровня самостоятельности студентов при освоении всех разделов дисциплины. После освоения теоретического и практического материала студенты сдают экзамен.

### 3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	методах формообразования поверхностей деталей инструментами
2	движениях, необходимых для формообразования и резания
3	схемах резания, реализуемых кинематикой станка или конструкцией рабочей части инструмента
4	геометрических параметрах режущей части в инструментальной, статической и кинематической системах координат;
5	методах разделения стружки
6	общих принципах по выбору и проектированию инструмента
знать	
7	специфику различных методов формообразования и схем резания
8	наиболее применяемые объекты инструментальной техники, особенности их конструкции, эксплуатации и проектировании
9	современных тенденциях развития инструментальной техники и путях совершенствования существующих конструкций инструмента
уметь	
10	логично и аргументировано выбирать инструментальный материал, метод формообразования поверхности детали и схему резания, геометрические параметры режущей части инструмента
11	решать конкретные задачи по выбору и проектированию инструментов
иметь опыт (владеть)	
12	конструирования и расчётов специальных режущих инструментов общего назначения

### 4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 6		
Дидактическая единица: Общие сведения		
Установочная лекция. Роль и значение режущих инструментов в машиностроении. Определение, назначение и классификация. Значение инструмента как основного исполнительного органа машины, обеспечивающего внутренние связи процесса обработки материалов. Развитие и современное состояние инструментальной промышленности и производства режущих инструментов. Требования к режущим инструментам, обеспечивающим высокую производительность, точность и качество обработанных деталей. Стандартизация и	2	8

нормализация инструмента, их значение для централизованного изготовления инструмента.		
Семестр: 7		
Дидактическая единица: Материалы, применяемые для изготовления режущих инструментов		
Значение инструментальных материалов в повышении режущих свойств и работоспособности инструмента. Основные требования к материалам. Материалы, применяемые для рабочей части инструментов, их эксплуатационные и технологические свойства. Классификация инструментальных материалов по группам. Углеродистые инструментальные стали. Их марки, химический состав. Условия, особенности и недостатки термообработки. Область применения. Легированные инструментальные стали. Марки сталей неглубокой и глубокой прокаливаемости. Особенности по сравнению с углеродистыми (закаливаемость и жрокаливаемость, склонность к обезуглероживанию, деформация при термообработке и т.н.). Область применения сталей. Быстрорежущие стали. Основные свойства и преимущества, особенности термообработки. Понятие о карбидной неоднородности сталей. Новые марки быстрорежущих сталей и сплавов повышенной производительности (кобальтовые, ванадиевые стали, дисперсионно-твердеющие сплавы и др.), особенности свойств и область применения. Металлокерамические спл	1	10
Дидактическая единица: Резцы		
Типы и назначение. Основные положения по конструированию. Кинематика процесса обработки. Геометрические параметры. Мероприятия по улучшению формирования и отвода стружки. Стружколомающие устройства. Конструкция резцов с механическим креплением режущей части (резцы сборных конструкций). Фасонные резцы. Графическое и аналитическое определение профиля призматических и круглых фасонных резцов. Передние и задние углы, их изменение по длине режущей части, мероприятия по их улучшению.	0,6	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9
Дидактическая единица: Протяжки		
Особенности и достоинства процесса протягивания, значение данного метода в современном машиностроении. Область применения и классификация протяжек. Конструкция и основные части круглой протяжки. Определение общих конструктивных элементов внутренней протяжки: хвостовика, шейки, переходного конуса, передней и задней направляющих, центровочных отверстий.	0,5	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9

<p>Схемы резания и принципы их выбора. Силы резания и расчет протяжек на прочность. Режущая часть и определение ее основных элементов: геометрических параметров, шага зубьев, формы стружечных канавок и др. Характеристика и определение элементов калибрующей части протяжки. Размеры калибрующей части для отверстия. Допуски, на точные размеры протяжек. Особенности конструкции и расчета протяжек прогрессивного резания для квадратных и прямоугольных отверстий. Конструктивные особенности шпоночных, шлицевых и цилиндрических комплектных протяжек для нормирования глубоких отверстий; протяжек, оснащенных твердым сплавом; уплотнительно-калибрующих прошивок.</p>		
<p>Дидактическая единица: Инструменты для обработки отверстий</p>		
<p>Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Сверла спиральные (винтовые). Конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров. Особенности отдельных видов сверл: твердосплавных, для глубокого сверления, для кольцевого сверления, алмазные. Зенкеры. Конструктивные особенности, геометрические параметры. Развертки. Их типы, применение, конструктивные особенности. Режущая и калибрующая части, их назначение и определение конструктивных размеров, геометрических параметров. Стандартизация размеров; обеспечение размера и качества обработанной поверхности отверстия. Развертки жесткие и регулируемые, цельные и сборные, твердосплавные. Комбинированные инструменты для обработки отверстий - однотипные и многотипные, цельные и сборные.</p>	0,6	10, 11, 2, 3, 5, 6, 7
<p>Дидактическая единица: Фрезы</p>		
<p>Определение, назначение и типы фрез. Кинематика процесса фрезерования. Конструктивные элементы и геометрические параметры режущей части фрезы с остrokонечным зубом. Геометрия торцевой фрезы с угловой режущей кромкой. Определение основных конструктивных элементов: наружного диаметра отверстия, шага, формы и числа зубьев. Сравнительная характеристика и область применения фрез с остrokонечным и затылованным зубом. Выбор кривой для затылования зубьев фасонных фрез. Кривые затылования: логарифмическая и архимедова спирали, конхоида</p>	0,6	11, 12, 4, 6, 7, 9

прямой. Методы увеличения бокового заднего угла. Определение профиля фасонной Фрезы с положительным передним углом.		
Дидактическая единица: Абразивные и алмазные инструменты		
Виды и характеристика режущих материалов, перспективы их дальнейшего развития. Шлифовальные круги: конструкция, способы крепления; способы и инструменты для правки абразивных, алмазных и эльборовых кругов. Обозначение кругов. Перспективы использования абразивных инструментов.	0,4	10, 4, 7, 8, 9
Дидактическая единица: Инструменты для образования резьбы		
Методы образования резьб. Основные виды резьбообразующего инструмента. Типы, конструкция и геометрия метчиков и плашек. Резьбовые фрезы: принцип работы и особенности конструкции. Типы, принцип работы, преимущества и особенности конструкции винторезных головок. Виды резьбонакатного инструмента.	0,4	10, 4, 7
Дидактическая единица: Инструменты для обработки зубьев цилиндрических колес		
Типы зуборезных инструментов, их применение и эффективность. Исходный контур колеса и инструментальной рейки. Инструменты, работающие с профилированием по методу копирования. Виды инструментов, их назначение. Инструменты, работающие с профилированием по методу огибания. Основные принципы работы обкаточных инструментов, их преимущества и недостатки.	0,4	11, 4, 7, 9
Дидактическая единица: Некоторые вопросы изготовления режущих инструментов		
Основные методы получения заготовок для инструментов. Методы сварки заготовок: электродуговая и трением. Напайка пластинок из твердого сплава для однолезвийного и многолезвийного инструмента: методы пайки, припой и флюсы. Методы повышения режущей способности инструментов. Охлаждение при заточных и доводочных операциях. Особенности технологии алмазной и электрохимической заточки и доводки твердосплавных инструментов. Контроль геометрии и качества заточки.	0,5	10, 11, 12, 9

Практические занятия

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
---------------------------------------	----------------------	------	----------------

Семестр: 6			
Дидактическая единица: Резцы			
Занятие № 1. Сменные многогранные пластины. Сборный инструмент	Определение формы и размеров сменной многогранной пластины (СМП), а также конструкции ее крепления для заданных поверхностей. Знакомство с методикой проектирования резца, оснащенного СМП для заданных условий	2	11, 4, 8
Занятие № 6. Комбинированный инструмент. Схемы резания	Ознакомление с конструкцией и геометрией комбинированного инструмента	2	12, 4, 6

#### Лабораторная работа

Таблица 4.3

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 6			
Дидактическая единица: Резцы			
Заточка резцов	Студенты изучают процесс заточки на прямом проходном токарном резце с плоской передней поверхностью	4	3, 4, 8
Дидактическая единица: Инструменты для обработки отверстий			
Заточка и контроль геометрии спирального сверла	Студенты на практике знакомятся с основными методами заточки спиральных сверл на станке модели 3Б652 и осваивают методики контроля геометрических параметров режущей части инструмента	4	4, 5, 8

### 5. Самостоятельная работа студентов

#### Семестр- 7, Курсовая работа

На выполнение курсовой работы студентам отводится 35 часов самостоятельной работы.

Курсовая работа включает проектирование 2–3 инструментов.

Примерная тематика заданий:

1. Сборный инструмент со сменными многогранными пластинами для автоматизированного производства и станков с ЧПУ.

2. Фасонные резцы.

3. Протяжки.

4. Резьбовой инструмент.

5. Автоматизированный расчет точности позиционирования и податливости инструментальных блоков.

Объем графической части курсовой работы составляет порядка 1,0-1,5 листа формата А1, пояснительной записки — 30...40 страниц.

Образец задания на курсовую работу приведен ниже.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
"НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Кафедра проектирования технологических машин

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Студент Петров Алексей Александрович

Группа КМ-801

1. Тема "Проектирование режущего инструмента"

2. Срок представления проекта к защите

" \_\_\_\_ " июня 2007 г.

3. Исходные данные для проектирования: 1. Сборный инструмент со сменными пластинками для автоматизированного производства и станков с ЧПУ (чертеж детали, поверхность для обработки, марка материала детали, режимы резания)  
2. Фасонный резец (тип резца, чертеж и материал детали) 3. Протяжка (тип протяжки, размеры отверстия, шероховатость поверхности, материал детали, модель протяжного станка)

4. Содержание пояснительной записки:

4.1. Расчёт размеров инструмента.

4.2. Обоснование выбора материалов рабочей части инструмента и его геометрических параметров.

4.3. Профилирование фасонных резцов графическим и аналитическим методами.

5. Перечень графического материала. 1. Чертеж сборного инструмента (1 лист ф. А3-А4).

2. Чертеж фасонного резца (1 лист ф. А3-А4). 3. Чертеж протяжки (1 лист ф. А3).

- 1 л. 3. Поперечные разрезы коробки (свертка) – 1л. 4. Перечень составных частей.

Руководитель проекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " февраля 2011 г.

**Семестр- 7, Индив. работа**

Студенту отводится 1 час индивидуальной работы с преподавателем по теме курсовой работы.

**Семестр- 7, Подготовка к занятиям**

На подготовку к лекциям, лабораторным работам, практическим занятиям и экзамену студентам отводится 46 часов самостоятельной работы.

#### **6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине**

Зачет проводится в устной форме. В экзаменационном билете содержится три вопроса теоретического характера. Для получения зачета по дисциплине студенту необходимо правильно ответить на два вопроса билета.

## 7. Список литературы

### 7.1 Основная литература

#### В печатном виде

1. Режущий инструмент : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Д. В. Кожевников [и др.] ; под ред. С. В. Кирсанова. - М., 2007. - 526 с. : ил., табл. - Рекомендовано МО.
2. Боровский Г. В. Справочник инструментальщика / Г. Б. Боровский, С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов ; под общ. ред. А. Р. Маслова. - М., 2007. - 463 с. : ил., табл.
3. Проектирование и расчет металлорежущего инструмента на ЭВМ : учебное пособие / [Таратынов О. В. и др.] ; под ред. О. В. Таратынова ; Моск. гос. индустр. ун-т. - М., 2006. - 377 с. : ил. - Рекомендовано МО.
4. Металлорежущие инструменты : [учебник для машиностроительных вузов] / Сахаров Г. Н. [и др.]. - М., 1989. - 325, [2] с. : ил.

### 7.2 Дополнительная литература

#### В печатном виде

1. Родин П. Р. Металлорежущие инструменты : [учебник для машиностроительных специальностей вузов] / П. Р. Родин. - Киев, 1986. - 455 с. : ил.
2. Иноземце Г. Г. Проектирование металлорежущих инструментов : Учеб. пособие для втузов по спец. "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты". - М., 1984. - 272 с. : ил.
3. Протяжки для обработки отверстий / [Д. К. Маргулис, М. М. Тверской, В. Н. Ашихмин и др.]. - М., 1986. - 232 с.
4. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства : [учебник для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств", "Автоматизация и управление" и специальностям "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты", "Автоматизация технологических процессов и производств"] / В. А. Гречишников [и др.] ; под ред. Ю. М. Соломенцева. - М., 2001. - 270, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
5. Лашнев С. И. Проектирование режущей части инструмента с применением ЭВМ / С. И. Лашнев, М. И. Юликов. - М., 1980. - 205, [2] с. : ил.

## 8. Методическое и программное обеспечение

### 8.1 Методическое обеспечение

#### В печатном виде

1. Режущий инструмент : рабочая программа и задание на курсовую работу для студентов МТФ по направлению 552900 "Технология, оборудования и автоматизация машиностроительных производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. И. Смагин, Н. Д. Яковлев]. - Новосибирск, 2003. - 37 с. : ил., табл.
2. Охтенъ В. Д. Проектирование металлорежущих инструментов : Лаб. работы N 1-4 для IV и V курсов ФАМ (спец. 0501) всех форм обучения / Сост. : Охтенъ В. Д. , Яковлев Н. Д. - Новосибирск, 1988. - 46 с.

3. Аксенов В. А. Технология инструментального производства : Лаб. работы N 1-3 для IV-V курсов машиностроит. фак. (спец. 0501) дневного, вечер. , и заоч. отд-ний / Сост. : Аксенов В. А. , Охтенъ В. Д. и др. - Новосибирск, 1987. - 44 с.
4. Проектирование сборных инструментов со сменными многогранными пластинами для автоматизированного производства и станков с ЧПУ : методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Проектирование металлорежущих инструментов" для 4-5 курсов МСФ (специальность 0501) всех форм обучения / сост.: Охтенъ В. Д., Аксенов В. А., Яковлев Н. Д. - Новосибирск, 1988. - 32 с.
5. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства. Заточка резцов : лабораторная работа N 7 для фак. автоматизир. машиностроения дневного, вечер. и заоч. отд-ний / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Аксенов, Н. Д. Яковлев]. - Новосибирск, 1993. - 20 с. : схемы, табл.
6. Проектирование с помощью ЭВМ червячных фрез для нарезания шлицевых валов прямобочного профиля : методические указания, программы расчетов и задания к курсовому проекту по САПР режущего инструмента для МТФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Г. И. Смагин, Н. Д. Яковлев]. - Новосибирск, 2000. - 30с. : ил.
7. Изучение геометрии и конструктивных особенностей металлорежущих инструментов : лабораторная работа № 12 для МТФ по направлению 552900 "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных процессов" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. И. Смагин, Н. Д. Яковлев]. - Новосибирск, 2006. - 17, [2] с. : ил.
8. Проектирование режущего инструмента. Ч. 1 : методические указания к задачам для МТФ по специальности 151002 "Металлообрабатывающие станки и комплексы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. И. Смагин, Н. Д. Яковлев, В. Ю. Скиба]. - Новосибирск, 2010. - 30, [1] с. : ил., табл.

### **В электронном виде**

1. Режущий инструмент : рабочая программа и задание на курсовую работу для студентов МТФ по направлению 552900 "Технология, оборудования и автоматизация машиностроительных производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. И. Смагин, Н. Д. Яковлев]. - Новосибирск, 2003. - 37 с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2003\\_2627.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2003_2627.rar)
2. Проектирование с помощью ЭВМ червячных фрез для нарезания шлицевых валов прямобочного профиля : методические указания, программы расчетов и задания к курсовому проекту по САПР режущего инструмента для МТФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Г. И. Смагин, Н. Д. Яковлев]. - Новосибирск, 2000. - 30с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2000/2000\\_1942.pdf](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2000/2000_1942.pdf)
3. Изучение геометрии и конструктивных особенностей металлорежущих инструментов : лабораторная работа № 12 для МТФ по направлению 552900 "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных процессов" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. И. Смагин, Н. Д. Яковлев]. - Новосибирск, 2006. - 17, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/3073.rar>
4. Проектирование режущего инструмента. Ч. 1 : методические указания к задачам для МТФ по специальности 151002 "Металлообрабатывающие станки и комплексы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. И. Смагин, Н. Д. Яковлев, В. Ю. Скиба]. - Новосибирск, 2010. - 30, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3767.pdf>

### **8.2 Программное обеспечение**

1. Auto desk, Aute CAD 2003, моделирование при решении задач оптимизации и сеттеза механизмов
2. АСКОН, Компас 3D, Трехмерное моделирование объектов

## 9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

### *Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине*

1. Роль и значение режущего инструмента.
2. Общие требования к инструменту.
3. Задачи, решаемые в ходе проектирования режущего инструмента.
4. Методы формообразования поверхностей деталей инструментом.
5. Общие требования к инструментальным материалам.
6. Углеродистые и легированные инструментальные стали.
7. Быстрорежущие инструментальные стали и пути улучшения свойств быстрорежущих сталей.
8. Вольфрамовые твёрдые сплавы (ВК).
9. Титановольфрамовые твёрдые сплавы (ТК).
10. Титанотанталовольфрамовые твёрдые сплавы (ТТК).
11. Безвольфрамовые твёрдые сплавы (БВТС).
12. Режущая керамика и синтетические сверхтвёрдые материалы.
13. Классификация резцов, конструктивные элементы резца.
14. Геометрия режущей части инструмента (на примере токарного резца).
15. Изменение геометрических параметров ( $\alpha$  и  $\gamma$ ) от настройки, на примере отрезного резца. Понятие о кинематических углах режущих инструментов.
16. Методы стружколомания.
17. Резцы, оснащённые многогранными сменными пластинками, преимущества по сравнению с инструментом с припаянной твёрдосплавной пластинкой.
18. Схемы крепления многогранных сменных пластин.
19. Фасонные резцы. Достоинства и недостатки.
20. Графическое профилирование круглых фасонных резцов.
21. Графическое профилирование призматических фасонных резцов.
22. Протяжки. Особенности процесса протягивания. Достоинства и недостатки.
23. Конструкция и основные части круглой протяжки.
24. Схемы резания при протягивании.
25. Основные части и элементы спирального сверла.
26. Рабочая часть спирального сверла.
27. Недостатки спирального сверла и способы повышения режущей способности сверла.
28. Конструктивные элементы и геометрия зенкера.
29. Геометрические и конструктивные элементы развёрток.
30. Осевой комбинированный инструмент. Виды объединений, схемы работы.
31. Классификация фрез. Особенности фрез с остrokонечным и затыловочным зубом.
32. Геометрические и конструктивные элементы фрез с остrokонечной формой зуба ( $D$ ;  $d$ ;  $z$ ; профиль зуба и впадины).
33. Фрезы с затыловочными зубьями. Область применения. Кривые затылования.
34. Абразивный инструмент. Общие требования. Характеристика инструмента из электрокорунда и карбида кремния.
35. Абразивный материал.
36. Зернистость и связка абразивного инструмента.
37. Алмазный абразивный инструмент и инструмент из кубического нитрида бора.
38. Зуборезные инструменты, работающие с профилированием по методу копирования.
39. Зуборезные инструменты, работающие с профилированием по методу огибания.

