

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

## СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ТФ  
Казанцева

Ю.В.

## Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.11 «Режущий инструмент»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и  
автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных  
отношений**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	преподаватель	В.А. Капорин
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен выбирать материалы, оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов	ПК-2.1	Выбирает материалы для реализации технологических процессов
		ПК-2.3	Выбирает средства технологического оснащения для реализации технологических процессов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Материаловедение, Начертательная геометрия и инженерная графика, Резание материалов, Сопротивление материалов, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Анализ технологических процессов изготовления деталей, Оборудование автоматизированных производств, Оборудование машиностроительных производств, Основы технологии машиностроения, Преддипломная практика, Проектирование режущего инструмента, Разработка и реализация проектов, Технологическая оснастка, Технологические основы автоматизированных производственных систем, Технология машиностроения

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	8	0	8	128	21

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения:** заочная

**Семестр:** 5

##### **Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Режущий инструмент как основное звено в процессах формообразования деталей резанием и средство технологического оснащения для реализации технологических процессов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [5,6,7]** Роль и перспективы развития режущих инструментов в машиностроительном производстве. Значение инструмента как основного исполнительного органа машины, обеспечивающего внутренние связи процесса обработки металлов резанием. Содержание курса «Режущий инструмент» и его связь с общеинженерными и специальными дисциплинами. Основные требования, предъявляемые к режущим инструментам. Обеспечение требуемой производительности и стойкости режущих инструментов.

**2. Общие вопросы проектирования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [5,6,7]** Исходные данные для проектирования металлорежущих инструментов. Многовариантность процесса проектирования. Основные этапы проектирования; многовариантность каждого этапа. Общая классификация режущих инструментов. Классификационные признаки режущих инструментов. Методы окончательного формообразования обрабатываемой поверхности: метод следа, метод копирования, метод огибания. Схемы резания: профильная и генераторная, одинарная и групповая. Особенности проектирования и конструктивного оформления инструмента в зависимости от метода формообразования и схемы резания. Общие конструктивные элементы режущих инструментов. Рабочая часть и требования, предъявляемые к ней. Отвод и размещение стружки: стружечные канавки и элементы стружкозавивания, стружкодробления и разделения по ширине. Геометрические параметры режущей части в инструментальной, статической и кинематической системах координат. Принципы назначения основных геометрических параметров режущих инструментов. Крепёжная часть стержневых, хвостовых и насадных инструментов. Инструментальные материалы. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Основные группы инструментальных материалов для изготовления лезвийных инструментов, выбор материалов для реализации технологических процессов: углеродистые, легированные и быстрорежущие инструментальные стали, твердые сплавы, минералокерамика, синтетические сверхтвердые материалы. Технологические свойства инструментальных материалов. Влияние технологических свойств инструментального материала на конструктивное оформление инструментов. Цельный, составной и сборный инструмент.

**3. Повышение режущей способности инструмента. Инструменты для автоматизированного производства. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)**[5,6,7] Основные способы повышения режущей способности инструмента: оптимальная геометрия, нанесение покрытий, поверхностное легирование, термическое и деформационное воздействие, повышение качества исполнения рабочих поверхностей, рациональный выбор смазочно-охлаждающих технологических средств с их подводом непосредственно к режущим кромкам. Специфические требования, предъявляемые к режущим инструментам в автоматизированном производстве. Выбор материалов для реализации технологических процессов. Повышенные требования по режущим свойствам и надёжности. Сокращение потерь времени на наладку инструмента на станке.

**4. Абразивные инструменты. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)** [5,6,7] Особенности процесса резания абразивным инструментом Способы абразивной обработки. Шлифовальный круг. Абразивные материалы: электрокорунды, карбидные материалы, алмазные и эльборовые материалы. Выбор материалов для реализации технологических процессов. Связки шлифовальных кругов: органические, неорганические и металлические. Принципы выбора связки. Структура шлифовального круга. Зернистость. Твердость. Предельная скорость для безопасной работы шлифовального круга. Класс неуравновешенности шлифовального круга. Явления самозатачивания и засаливания. Маркировка шлифовальных кругов.

**5. Резцы и сменные многогранные пластины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)**[5,6,7] Классификация резцов. Особенности конструкции резцов в зависимости от комплекса классификационных признаков. Выбор материалов для реализации технологических процессов. Резцы токарные цельные, составные и сборные Особенности конструкции и геометрии отрезных и расточных резцов. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов. Особенности конструкции резцовых вставок. Особенности резцов для контурного точения. Принцип крепления режущих пластин силами резания. Резцы со сменными многогранными и круглыми пластинами. Основные параметры резцов со сменными многогранными и круглыми пластинами: форма пластины, схема крепления, значение заднего угла, точность изготовления пластины, форма передней поверхности и оформление вершины, а также основные размеры пластины (толщина и диаметр вписанной окружности). Базовые схемы крепления сменных многогранных и круглых пластин, базирование пластин, особенности установки пластин, не имеющих задних углов, конструктивное решение узлов крепления. Определение размеров сменных многогранных и круглых пластин и числа их граней, выбор углов в плане. Основные преимущества резцов со сменными многогранными и круглыми пластинами. Фасонные резцы. Стержневые, призматические и круглые фасонные резцы. Области предпочтительного применения. Особенности процесса резания фасонными резцами. Некоторые технологические аспекты изготовления фасонных резцов.

**6. Инструменты для обработки отверстий. {лекция с разбором конкретных**

**ситуаций} (1ч.)[5,6,7]** Спиральные сверла. Назначение, типы, основные части и конструктивные элементы. Геометрия режущей части, калибрующая часть сверла и форма винтовых стружечных канавок. Мероприятия по улучшению геометрических параметров спирального сверла. Другие типы сверл. Перовые и центровочные сверла. Сверла для глубокого и кольцевого сверления. Зенкеры. Назначение и типы. Основные части и конструктивные элементы. Геометрические параметры режущей части. Профиль стружечных канавок, форма и число зубьев. Развертки. Назначение и типы. Основные части и конструктивные элементы. Геометрические параметры режущей части. Профиль стружечных канавок, форма и число зубьев. Комбинированный осевой инструмент. Особенности проектирования комбинированного осевого инструмента. Выбор материалов для реализации технологических процессов.

**7. Фрезы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,6,7]** Особенности процесса фрезерования. Понятие о неравномерности фрезерования. Назначение и типы фрез. Выбор материалов для реализации технологических процессов. Незатылованные (остроконечные, острозаточенные) фрезы. Основные конструктивные элементы незатылованных фрез. Фрезы крупнозубые и мелкозубые. Геометрические параметры, форма зуба и стружечной канавки. Направление винтовых зубьев. Фрезы с затылованными зубьями. Затылование. Кривые затылования. Основные конструктивные элементы затылованных фрез: наружный диаметр, высота зубьев, посадочный диаметр, число зубьев форма стружечных канавок. Двойное затылование.

**8. Инструменты для формообразования резьбы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,6,7]** Типы инструментов для образования резьбы. Выбор материалов для реализации технологических процессов. Резцы и гребенки; особенности геометрии, конструкции и применения. Головки для вихревого нарезания резьбы. Винторезные головки. Метчики; особенности геометрии и конструкции. Плашки; особенности геометрии и конструкции. Резьбонарезные фрезы: дисковые и гребенчатые. Особенности геометрии, конструкции и применения. Накатывание резьбы. Требования, предъявляемые к заготовке для накатывания резьбы. Инструменты для накатывания резьбы: бесстружечные метчики, плашки. Накатывание резьб роликами. Накатные головки.

### **Практические занятия (8ч.)**

**1. Особенности оформления рабочих чертежей режущих инструментов. Особенности оформления режущего лезвия инструмента на чертеже. Упрощения и допущения в чертежах режущих инструментов. {дискуссия} (1ч.)[2,3,4]** Вопросы для обсуждения на занятии:

а) почему чертеж режущего инструмента отличается от чертежа аналогичной детали?

б) для чего следует применять упрощения и допущения в чертежах режущего инструмента?

**2. Общие вопросы проектирования. {дискуссия} (2ч.)[2,5,6,7]** Основные

способы крепления режущих инструментов на станках. Крепление инструментов на оправках. Крепление инструментов с помощью цилиндрических и конических хвостовиков. Вспомогательные инструменты. Правила выбора вспомогательного инструмента в зависимости от типа формообразующего инструмента. Требования к точности и качеству рабочих элементов вспомогательного инструмента. Вопросы для обсуждения на занятии:

- а) для какой цели осуществляется стандартизация крепежной части режущих инструментов?
- б) для какой цели осуществляется стандартизация вспомогательных инструментов?

**3. Разновидности сборного инструмента. {дискуссия} (2ч.)[2,5,6,7]** Инструмент с неперетачиваемой режущей частью и инструмент с перетачиваемой режущей частью. Особенности оформления рабочих чертежей сборного инструмента. Вопросы для обсуждения на занятии:

- а) почему для сборного инструмента с неперетачиваемой режущей частью применяют только стандартные пластины?
- б) почему в конструкциях сборного режущего инструмента с перетачиваемой режущей частью наиболее широко применяется клиновое соединение с рифлениями?

**4. Резцы с механическим креплением сменных многогранных и круглых пластин. {дискуссия} (1ч.)[2,5,6,7,8]** Основные виды пластин и области их применения. Вопросы для обсуждения на занятии:

- а) почему сменные многогранные и круглые пластины не изготавливают из быстрорежущих сталей?
- б) от чего зависит выбор формы самой пластины и формы ее передней поверхности при конструировании резца?

**5. Спиральные сверла. {дискуссия} (2ч.)[5,6,7]** Методы заточки. Форма задней поверхности сверла; её влияние на задний угол  $\alpha$  и выпуклость поперечной режущей кромки. Способы улучшения геометрических параметров спирального сверла и области их предпочтительного применения.

### **Самостоятельная работа (128ч.)**

**1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(15ч.)[1,2,5,6,7,8]** Инструментальные материалы. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Основные группы инструментальных материалов для изготовления лезвийных инструментов: углеродистые, легированные и быстрорежущие инструментальные стали, твердые сплавы, минералокерамика, синтетические сверхтвердые материалы. Технологические свойства инструментальных материалов. Влияние технологических свойств инструментального материала на конструктивное оформление инструментов. Цельный, составной и сборный инструмент. 3. Повышение режущей способности инструмента. Инструменты для

автоматизированного производства. Основные способы повышения режущей способности инструмента: оптимальная геометрия, нанесение покрытий, поверхностное легирование, термическое и деформационное воздействие, повышение качества исполнения рабочих поверхностей, рациональный выбор смазочно-охлаждающих технологических средств с их подводом непосредственно к режущим кромкам.

Специфические требования, предъявляемые к режущим инструментам в автоматизированном производстве. Повышенные требования по режущим свойствам и надёжности. Сокращение потерь времени на наладку инструмента на станке.

Абразивные инструменты. Особенности процесса резания абразивным инструментом. Способы абразивной обработки. Шлифовальный круг. Абразивные материалы: электрокорунды, карбидные материалы, алмазные и эльборовые материалы. Принципы выбора абразивного материала. Связки шанические и металлические. Принципы выбора связки. Структура шлифовального круга. Зернистость. Твердость. Предельная скорость для безопасной работы шлифовального круга. Класс неуравновешенности шлифовального круга. Явления самозатачивания и засаливания. Маркировка шлифовальных кругов.

## **2. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала.**

**(15ч.)[1,2,5,6,7,8]** Резцы и сменные многогранные пластины. Классификация резцов. Особенности конструкции резцов в зависимости от комплекса классификационных признаков. Резцы токарные цельные, составные и сборные. Особенности конструкции и геометрии отрезных и расточных резцов. Особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов. Особенности конструкции резцовых вставок. Особенности резцов для контурного точения. Принцип крепления режущих пластин силами резания. Резцы со сменными многогранными и круглыми пластинами. Основные параметры резцов со сменными многогранными и круглыми пластинами: форма пластины, схема крепления, значение заднего угла, точность изготовления пластины, форма передней поверхности и оформление вершины, а также основные размеры пластины (толщина и диаметр вписанной окружности). Базовые схемы крепления сменных многогранных и круглых пластин, базирование пластин, особенности установки пластин, не имеющих задних углов, конструктивное решение узлов крепления. Определение размеров сменных многогранных и круглых пластин и числа их граней, выбор углов в плане. Основные преимущества резцов со сменными многогранными и круглыми пластинами.

Фасонные резцы. Стержневые, призматические и круглые фасонные резцы. Области предпочтительного применения. Особенности процесса резания фасонными резцами. Некоторые технологические аспекты изготовления фасонных резцов.

## **3. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала.**

**(15ч.)[1,2,5,6,7,8]** Инструменты для обработки отверстий. Спиральные сверла.

Назначение, типы, основные части и конструктивные элементы. Геометрия режущей части, калибрующая часть сверла и форма винтовых стружечных канавок. Мероприятия по улучшению геометрических параметров спирального сверла.

Другие типы сверл. Перовые и центровочные сверла. Сверла для глубокого и кольцевого сверления.

Зенкеры. Назначение и типы. Основные части и конструктивные элементы. Геометрические параметры режущей части. Профиль стружечных канавок, форма и число зубьев.

Развертки. Назначение и типы. Основные части и конструктивные элементы. Геометрические параметры режущей части. Профиль стружечных канавок, форма и число зубьев.

Комбинированный осевой инструмент. Особенности проектирования комбинированного осевого инструмента.

Фрезы. Особенности процесса фрезерования. Понятие о неравномерности фрезерования. Назначение и типы фрез. Незатылованные (остроконечные, острозаточенные) фрезы. Основные конструктивные элементы незатылованных фрез. Фрезы крупнозубые и мелкозубые. Геометрические параметры, форма зуба и стружечной канавки. Направление винтовых зубьев.

Фрезы с затылованными зубьями. Затылование. Кривые затылования. Основные конструктивные элементы затылованных фрез: наружный диаметр, высота зубьев, посадочный диаметр, число зубьев форма стружечных канавок. Двойное затылование.

#### **4. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала.**

**(15ч.)[1,2,5,6,7,8]** Инструменты для формообразования резьбы. Типы инструментов для образования резьбы. Резцы и гребенки; особенности геометрии, конструкции и применения. Головки для вихревого нарезания резьбы. Винторезные головки.

Метчики; особенности геометрии и конструкции. Плашки; особенности геометрии и конструкции.

Резьбонарезные фрезы: дисковые и гребенчатые. Особенности геометрии, конструкции и применения.

Накатывание резьбы. Требования, предъявляемые к заготовке для накатывания резьбы. Инструменты для накатывания резьбы: бесстружечные метчики, плашки. Накатывание резьбы роликами. Накатные головки.

#### **5. Выполнение расчетно-графических заданий(32ч.)[2,3,4,5,6,7,8]**

Выбрать стандартное спиральное сверло для обработки указанного отверстия в заданных условиях и выполнить рабочий чертеж выбранного сверла. Выбор осуществлять по: ГОСТ 2092-77 Сверла спиральные удлиненные с коническим хвостовиком. Основные размеры. ГОСТ 10903-77 Сверла спиральные с коническим хвостовиком. Основные размеры. ГОСТ 12121-77 Сверла спиральные длинные с коническим хвостовиком. Основные размеры.

#### **6. Подготовка к промежуточному контролю успеваемости (экзамену)(36ч.) [1,2,5,6,7,8,9,10,11]**



## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Попова, В.В. Проектирование токарных фасонных резцов: Метод. указ. к курсовому и дипломному проектированию по дисциплине "Проектир. и производ. металлореж. INSTR." для студ. спец. 120100 всех форм обучения/ В.В. Попова; РИИ. - Рубцовск: РИО, 2002. - 53 с. (85 экз.)

2. Проектирование режущего инструмента [текст]: Учеб. пособие/ Ред. Н.А. Чемборисов. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 264 с (10 экз.)

3. Капорин, В.А. Режущий инструмент: методические рекомендации по выполнению работ на практических занятиях для студентов направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / В.А. Капорин. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 7 с. URL:

[https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kaporin\\_V.A.\\_Rezhushchiy\\_instrument\\_\(praktich.zanyatiya\)\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kaporin_V.A._Rezhushchiy_instrument_(praktich.zanyatiya)_2021.pdf) (дата обращения 01.12.2021)

4. Капорин, В.А. Режущий инструмент: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / В.А. Капорин. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 9 с. URL:

[https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kaporin\\_V.A.\\_Rezhushchiy\\_instrument\\_\(samost.r.ab.\)\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kaporin_V.A._Rezhushchiy_instrument_(samost.r.ab.)_2021.pdf) (дата обращения 01.12.2021)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

5. Маслов, А. Р. Резание материалов. Инструментальная оснастка : учебное пособие / А. Р. Маслов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 131 с. — ISBN 978-5-4497-0837-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102244.html> (дата обращения: 04.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Завистовский, В. Э. Обработка материалов и инструмент : учебное пособие : [16+] / В. Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2019. – 448 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600076> (дата обращения: 27.02.2022). – Библиогр.: с. 431-436. – ISBN 978-985-503-907-6. – Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

7. Маслов, А. Р. Резание металлов в автоматизированном производстве : учебное пособие для бакалавров / А. Р. Маслов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 300 с. — ISBN 978-5-4497-0839-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102245.html> (дата обращения: 03.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102245>.

8. Металлорежущие инструменты [Текст]: Учебник / Ред. Г.Н. Сахаров. - М.: Машиностроение , 1989. - 328 с. (17 экз.)

### **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

9. Первый машиностроительный портал: Информационно-поисковая система <http://www.1bm.ru>. Библиотека портала включает: ГОСТы, ОСТы, ТУ (оперативный доступ к нормативным документам), каталоги предприятий. Представлены: Каталоги предприятий, Марочник металлов и сплавов, выставлены бесплатные программы, тендеры, реклама. Требуется регистрация.

10. Техническая литература <http://techliter.ru>. Содержит учебные и справочные пособия, инженерные программы, калькуляторы, марочники.

11. Технологии машиностроения: Образовательный сайт <http://www.1mashstroi.ru>. Содержит информацию в области технологии машиностроения, стандартизации и сертификации (нормативные документы), качества продукции и производственной логистики.

### **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

### **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows

3	Антивирус Kaspersky
---	---------------------

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».