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

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ Ю.В. Казанцева

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: **очная**

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, Теория механизмов и машин, 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, 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	
очная	16	0	32	96	57

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (16ч.)

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} (2ч.)[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} (2ч.) [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} (3ч.)[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} (3ч.)[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} (2ч.)[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} (2ч.)[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 (32ч.)

1. Особенности оформления рабочих чертежей режущих инструментов. Особенности оформления режущего лезвия инструмента на чертеже. Упрощения и допущения в чертежах режущих инструментов. {дискуссия} (2ч.)[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] Особенности проектирования инструментов универсального, полууниверсального и специального назначения. Контрольный опрос №1 на тему «Общие вопросы проектирования и оформления рабочих чертежей режущего инструмента».

3. 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?

4. Общие вопросы проектирования. {дискуссия} (2ч.)[2,5,6,7] Основные способы изготовления составного инструмента. Сварка. Основные способы сварки, применяемые при изготовлении режущего инструмента. Пайка; преимущества, недостатки и область применения. Склеивание; преимущества, недостатки и область применения.
Вопросы для обсуждения на занятии:
а) почему сварка трением применяется менее широко, чем сварка контактная стыковая оплавлением, при изготовлении режущего инструмента?
б) почему конструкции режущего инструмента со склеенными частями не применяются достаточно широко?

5. Общие вопросы проектирования. {дискуссия} (2ч.)[2,5,6,7] Сварка, пайка и склеивание. Особенности оформления чертежей составных инструментов. Особенности оформления рабочего чертежа сварного инструмента. Расчет припусков под сварку контактную стыковую оплавлением. Оформление спецификации на сварные инструменты.
Вопросы для обсуждения на занятии:
а) почему свариваемые заготовки должны иметь припуск под сварку не только по длине, но и по диаметру?
б) почему при разработке конструкторской документации на сварной инструмент выполняется только сборочный чертеж и спецификация, а деталировка не делается?

6. Разновидности сборного инструмента. {дискуссия} (2ч.)[2,5,6,7] Способы крепления частей, применяемые в конструкциях сборных инструментов. Контрольный опрос №2 на тему «Сварной инструмент с расчетом припусков под сварку и оформление спецификации».

7. 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?

8. Резцы с механическим креплением сменных многогранных и круглых

пластин. {дискуссия} (2ч.)[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?
9. Резцы с механическим креплением сменных многогранных и круглых пластин. {дискуссия} (2ч.)[2,5,6,7,8] Расчет параметров установки сменных многогранных и круглых пластин в корпусе инструмента.
10. Фасонные резцы. {дискуссия} (2ч.)[1,2,5,6,7,8] Определение габаритных размеров и элементов крепления круглых и призматических радиальных и тангенциальных фасонных резцов. Геометрические параметры резцов.
Вопросы для обсуждения на занятии:
а) почему круглые и призматические фасонные резцы следует применять в массовом и крупносерийном производстве?
б) какие фасонные резцы являются наиболее технологичными в изготовлении?
11. Профилирование фасонных резцов. Угол коррекции и коэффициент коррекции. {дискуссия} (2ч.)[1,2,5,6,7,8] Контрольный опрос №3 на тему «Резцы».
12. Спиральные сверла. {дискуссия} (2ч.)[5,6,7] Методы заточки. Форма задней поверхности сверла; её влияние на задний угол α и выпуклость поперечной режущей кромки. Способы улучшения геометрических параметров спирального сверла и области их предпочтительного применения.
13. Выбор спирального сверла по ГОСТам для заданных условий обработки. {дискуссия} (2ч.)[5,6,7,8] Решение задач. Оформление чертежа стандартного спирального сверла.
14. Оформление чертежа стандартного спирального сверла. {дискуссия} (2ч.) [5,6,7,8] Контрольный опрос №4 на тему «Инструменты для обработки отверстий».
15. Особенности конструктивного оформления затылованных фрез. {дискуссия} (2ч.)[2,5,6,7,8] Указание элементов затылования на чертеже фрезы.
16. Резьбообрабатывающие инструменты. {дискуссия} (2ч.)[2,5,6,7,8] Контрольный опрос №5 на тему «Резьбообрабатывающие инструменты».

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(20ч.)[1,2,5,6,7,8,9,10,11]

2. Подготовка к текущей аттестации.(10ч.)[1,2,5,6,7,8,9,10,11]

3. Выполнение расчетно-графических заданий(30ч.)[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.

4. 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. инстр." 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._Rezhuschiy_instrument_(praktich.zanyatiya)_2021.pdf (дата обращения 17.06.2024)

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._Rezhuschiy_instrument_(samost.rab.)_2021.pdf (дата обращения 17.06.2024)

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: 17.06.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/102244

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: 17.06.2024). – 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: 17.06.2024). — 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 https://openedu.ru/course/spbstu/TMASH/. 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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».