

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.11 «Инструментальное обеспечение машиностроительных производств»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.04.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Инновационные машиностроительные технологии**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Ю.А. Кряжев
Согласовал	Зав. кафедрой «ТМ»	А.В. Балашов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач	инструментальное и метрологическое обеспечение машиностроительных производств.	выбирать средства и системы инструментального и метрологического обеспечения при создании новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий.	навыками выбора инструментального и метрологического обеспечения технологий изготовления машиностроительных изделий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Автоматизация проектирования инструментов и технологий их изготовления, Инновационные машиностроительные технологии, Отделочно-упрочняющие методы обработки
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения	Выпускная квалификационная работа, Комплексная автоматизация производства, Надежность и диагностика технологических систем, Оптимизация

данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	металлообработки
--	------------------

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: 5 / 180

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	132	62

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

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Лекционные занятия (16ч.)

1. Лекция 1 . Общие положения инструментального обеспечения машиностроительных производств. Основные этапы становления инструментальной отрасли машиностроения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10,11,12] Цель и задачи курса. Взаимосвязь науки и практики в инструментальном обеспечении машиностроительных производств. Основные проблемы инструментального обеспечения на современном этапе развития машиностроения. Системы обслуживания станков с ЧПУ, многооперационного оборудования и гибких производственных систем.

2. Лекция 2 Особенности инструментального и метрологического обеспечения автоматизированных производств. Системы автоматической смены инструмента (АСИ). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10,11,12] Основные проблемы инструментального обеспечения на современном этапе развития машиностроения. Системы обслуживания станков с ЧПУ, многооперационного оборудования и гибких производственных систем.

Типы АСИ, функции и конструктивные особенности, связанные с конструктивными особенностями металлорежущего оборудования.

Требования, функции, типы и области применения. Кодирование (идентификация) как метод сокращения потерь времени на поиск инструментов при механической обработке.

3. Лекция 3 Современные инструментальные материалы и технология изготовления инструмента – решающий фактор повышения качества инструмента. Повышение стойкости и модифицирование режущих инструментов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10,11,12] Современные инструментальные системы как основа развития автоматизированного машиностроения.

Перспективы совершенствования инструментальных материалов и конструкций инструментов.

Технология изготовления – решающий фактор повышения качества инструментов. Современные технологии инструментов: литье, пайка, диффузионная сварка, порошковая металлургия, термообработка, механическое крепление. Достоинства и недостатки современных технологий изготовления металлорежущего инструмента. Основные направления решения проблем технологии изготовления инструментов. Использование результатов исследований мезофизики – основа дальнейшего совершенствования технологических процессов изготовления инструментов.

Использование сверхтвердых покрытий, химико-термических, электронно-лучевых и других методов повышения долговечности режущих инструментов. Смазочно-охлаждающие технологические средства и их роль в процессе резания. Управление процессом стружкообразования – основа долговечности работы инструмента, оснастки и станков. Способы создания условий для получения оптимальной формы стружки, удовлетворяющей требованиям безопасности для инструмента, оборудования и оснастки

4. Лекция 4 Научные исследования – путь к совершенствованию и повышению качества режущего инструмента. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10,11,12,13] Взаимосвязь науки и практики в инструментальном обеспечении машиностроительных производств. Задачи, стоящие перед инженером, при конструировании металлообрабатывающего инструмента. Использование результатов научных исследований при создании новых конструкций инструментов; основные направления в конструировании инструментов.

Научные достижения атомной физики, кристаллографии, мезомеханики – фундамент для совершенствования и создания новых инструментальных материалов. Современные технологии поверхностного упрочнения режущей части инструментов: плазменная, ионной имплантации, электронно-лучевая, магнитно-абразивная, диффузионная. Диффузионно-контролируемые процессы на границах зерен. Зернограничная инженерия – новые научные направления в области достижения новых повышенных свойств поликристаллических материалов.

5. Лекция 5 Инструментальное и метрологическое обеспечение основных видов обработки. Диагностика и контроль состояния режущего инструмента.

{лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10,11,12,13,16,17] Методы диагностики и настройки на размер на станке и вне станка. Оборудование и методы, используемые при наладке, подналадке и контроле инструментов. Наладка и настройка на размер, как отдельного инструмента, так и блоков с режущим и вспомогательным инструментами.

6. Лекция 6 Инструмент с многогранными сменными пластинками, научно обоснованный выбор параметров. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10,11,16,17] Типы режущих инструментов: геометрия, функции и составные части. Цель, задачи и структура инструментального обеспечения. Виды систем режущих и вспомогательных инструментов и особенности их проектирования. Конструирование и эксплуатация инструментов с твердосплавными сменными многогранными пластинками (СМП). Стандарты на СМП, их конструктивно-геометрические параметры и способы крепления.

7. Лекция 7 Модульный принцип конструирования инструмента, особенности конструирования комбинированных инструментов, быстросменные инструментальные модули. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10,11,12,13,16,17] Проведение вычислительных экспериментов при проектировании и эксплуатации специальных инструментов. Рекомендации по проектированию специальных инструментов и оснастки. Особенности отечественных и зарубежных конструкций комбинированных режущих инструментов и быстросменных инструментальных модулей.

8. Лекция 8 Режущие и вспомогательные инструменты для станков с ЧПУ и гибких производственных систем (ГПС). Расчет потребности в инструментальной оснастке. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10,11,12,13,16,17] Виды систем режущих и вспомогательных инструментов и особенности их проектирования.

Логистика, прогнозирование и расчет потребности на инструментальное обеспечение. Изучение рынка инструментов. Особенности конструирования и эксплуатации вспомогательных инструментов.

Порядок работы центрального инструментального склада, инструментальных кладовых в цехе и на участке. Подготовка инструмента к работе на станках с ЧПУ.

Практические занятия (32ч.)

1. Занятие 1 Исследование систем инструментального обеспечения операций точения наружных и внутренних поверхностей. {работа в малых группах} (2ч.)[3,8,14,17] На примере технического объекта «Резец с многогранной неперетачиваемой пластиной» проводится освоение методики анализа объекта: его назначение, внешние и внутренние функции, их взаимосвязь и влияние на конструктивные и технологические параметры.

2. Занятие 2 Исследование систем инструментального обеспечения операций обработки отверстий и пазов. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,4,6] На примере технических объектов «Развертка насадная», «Зенковка», «Фреза

концевая» проводится освоение особенности эксплуатации объектов в условиях несвободного, стесненного резания и анализ факторов, влияющих на их эксплуатационные характеристики.

3. Занятие 3 Исследование конструкции и эксплуатации инструментов со сменными пластинками (СМП). {работа в малых группах} (4ч.)[3,8,10,11] Исследование процессов проектирования инструмента (резца) со сменными многогранными пластинками, имеющих сверхтвердые покрытия (СТП). По каталогам фирм САНДВИК КОРОМАНТ, (ХОФФМАНН, ИСКАР) выбираются для заданных условий обработки: инструментальный материал, параметры сменной многогранной пластинки и способ её крепления; конструктивно-геометрические параметры резца (с полным условным обозначением и эскизом резца) и режимы резания.

4. Занятие 4 Исследование конструкций и эксплуатации режущего и вспомогательного инструментов. {работа в малых группах} (4ч.)[3,8,16,17] Для заданных условий определяются параметры хвостовика и рабочей части (для крепления резцов) расточной и фрезерной оправок, исходя из условий прочности и жесткости, в зависимости от режимов резания.

5. Занятие 5 Исследование конструкций и проектирования специальных резцов (с использованием ЭВМ). Исследование процессов восстановления режущей части и ремонта цельных, составных и сборных инструментов. {работа в малых группах} (4ч.)[3,9,10,13,16] Особенности конструкций фасонных резцов, их типы и эффективные области применения. Особенности геометрии режущей части фасонных резцов. Коррекционный расчет профиля радиальных ($\square = 0$, $\square > 0$) фасонных резцов с использованием ЭВМ. Изучается оборудование для ручной и автоматизированной заточки цельных и составных инструментов и ремонта сборных инструментов – путем разборки и сборки.

6. Занятие 6 Исследование конструкций и эксплуатации сверл. {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,6,7] Изучаются типы сверл и особенности их эксплуатации. Измеряются и рассчитываются конструктивно-геометрические параметры рабочей части спиральных сверл. По каталогам фирм САНДВИК КОРОМАНТ, (ХОФФМАНН, ИСКАР) выбираются для заданного диаметра сверла: инструментальный материал, конструктивно-геометрические параметры (с полным условным обозначением и эскизом сверла) и режимы резания.

7. Занятие 7 Исследование точности позиционирования вспомогательных инструментов на станках с ЧПУ сверлильно-фрезерно-расточной группы. {работа в малых группах} (4ч.)[10,11,16,17] На сверлильно-фрезерном станке с ЧПУ проводятся эксперименты по оценке точности позиционирования оправок с различной крепежной частью.

8. Занятие 8 Исследование конструкции и эксплуатации сборной фрезы по каталогам фирм САНДВИК КОРОМАНТ, (ХОФФМАНН, ИСКАР) с оформлением заказа. {работа в малых группах} (4ч.)[3,10,16] Для заданных условий исследуется процесс формирования заказа на сборный режущий инструмент (торцовая фреза со сменными многогранными пластинками) с выбором режимов резания, параметров корпуса, сменной многогранной

пластинки, способа крепления пластинки к корпусу (с необходимыми условными обозначением и эскизом фрезы).

9. Занятие 9 Исследование конструкции и эксплуатации сборных инструментов: резцов по каталогам фирм САНДВИК КОРОМАНТ, (ХОФФМАНН, ИСКАР) с оформлением заказа. {работа в малых группах} (4ч.)[3,8,10,11] Для заданных условий исследуется процесс формирования заказа на сборный режущий инструмент (резцов со сменными многогранными пластинками) с выбором параметров корпуса, сменной многогранной пластинки, способа крепления пластинки к корпусу и режимов резания (с полным условным обозначением и эскизом резца).

Самостоятельная работа (132ч.)

1. Подготовка к сдаче практических занятий и самостоятельная проработка материала. {работа в малых группах} (96ч.)[1,2,3,4,6,7,8,10] Практические работы №1-№9.

2. Подготовка к письменному экзамену. {работа в малых группах} (36ч.)[1,2,3,4,6,7,8,9,10,11] Лекции №1-№8. Практические занятия №1-№9.

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Кряжев, Юрий Анатольевич. Расчет размеров профиля и конструктивных элементов дисковой фасонной фрезы с затылованными зубьями : метод. указания к практ. занятиям по курсу "Проектирование металлореж. инструментов" для студентов специальности 12.01 заоч. формы обучения / Ю. А. Кряжев, Б. Д. Диналенко ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : [б. и.], 1993. - 17 с. - Библиогр.: с. 16 (3 назв.). - 1 экз. -

2. Проектирование спирального сверла

Кряжев Ю.А. (ТМ) Даниленко Б.Д. (Внеш)

2012 Методические указания, 331.00 КБ

Дата первичного размещения: 19.03.2012. Обновлено: 17.03.2016.

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/krajev-spirsv.pdf>

3. Кряжев Ю.А. и др. Металлорежущий инструмент: Методические указания к выполнению курсового проекта по курсу «Проектирование металлорежущего инструмента» для студентов специальности 12.01 / АлтГТУ им. И.И.Ползунова.- Барнаул: Б.и., 1994 – 44 с. (9 экз.)

4. Измерение параметров резьбообразующего инструмента на универсальном измерительном микроскопе

Кряжев Ю.А. (ТМ)

2019 Методические указания, 1.04 МБ , pdf закрыт для печати

Дата первичного размещения: 11.02.2019. Обновлено: 11.02.2019.

Прямая

ссылка:

http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev_IzmParRezboobr_mu.pdf

6. Федоров Ю. В. Исследование конструктивно-геометрических параметров сверл и метчиков : метод. указания к лаб. работам по курсу "Режущие инструменты" / Ю. В. Федоров ; М-во общего и проф. образования Рос. Федерации, Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 1998. - 19 с. : ил. - Библиогр.: с. 19. - 100 экз. - 0.95 р. 2 экз.

7. Федоров Ю. В. Исследование выбора параметров шлифовальных инструментов и режимов резания при шлифовании и заточке режущего инструмента : методические указания к практическим занятиям для бакалавров направления 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по дисциплинам Б.3.21 – Инструментальное обеспечение машиностроительного производства и Б.3.24.1 – Современные инструментальные системы, перераб. и доп. / Ю. В. Федоров, А. М. Иконников ; Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова.– Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015. - 38 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Fedorov_shlif.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

8. Металлорежущие инструменты: Учебник для вузов по направлению констр.-технолог. обеспеч. маш-ных производств /В.А. Гречишников и др. М.: МГТУ «СТАНКИН», 2005.- 568с.- (40 экз.).

9. Панкратов, Ю.М. САПР режущих инструментов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5249> — Загл. с экрана. □Верифицировано□22.02.2019

10. Жихарев В.Л. Автоматизация инструментального обеспечения в машиностроении / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИО, 2004.- 274 с., ил.- 20 экз.

11. Григорьев, С.Н. Методы повышения стойкости режущего инструмента: учебник для студентов вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/731> — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

12. Романов П.С., Романова И.П. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум: учебное пособие.Издательство "Лань",2019.- 156 с. . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — <https://e.lanbook.com/book/119620>

13. Зубарев Ю. М., Приемышев А. В.

Технология автоматизированного машиностроения. Моделирование процесса выбора баз при автоматизированном проектировании технологических процессов: учебное пособие для вузов

Издательство "Лань", 2020.-100 с. . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — <https://e.lanbook.com/book/149301>

14. Технология конструкционных материалов : [учебное пособие для вузов по машиностроительным направлениям] / Ю. А. Кряжев [и др.] ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Электрон. текстовые дан. (pdf-файл : 4,50 Мбайта). - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015. - 130 с. : ил. - Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev_tkm.pdf.

15. Кряжев Ю.А., Даниленко Б.Д. Инструментальные материалы. Учебное пособие/АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Барнаул, Изд-во АлтГТУ, 1998. – 70с. (13 экз.)

16. Балла О.М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ
Издательство "Лань", 2017.- 200 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — <https://e.lanbook.com/book/97677>

17. Григорьев С.Н. Обеспечение качества деталей при обработке резанием в автоматизированных производствах : [учеб. для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в"] / С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 411 с. : ил. - Библиогр.: с. 405–411. - 14 экз. - ISBN 978-5-94178-252-9 : 486.00 р.

1 - 7

18. Новые аспекты применения метода акустической эмиссии в машиностроении и металлообработке

Татаркин Е.Ю. (ТМ) Огневенко Г.С. (ЭиПМ) Кряжев Ю.А. (ТМ)

2015 Монография, 3.33 МБ

Дата первичного размещения: 22.04.2015. Обновлено: 04.02.2016.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Tatarkin_mae.pdf

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

19. Электронный ресурс Алт. гос. техн. универ. им. И.И.Ползунова. - Барнаул.
Режим доступа: <http://elib.altstu.ru>

20. e.lanbook.com

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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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	Microsoft Office
2	Яндекс.Браузер
3	LibreOffice
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

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».