

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.ДВ.1.2 «Инструментальные системы автоматизированных производств»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Технология машиностроения**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **заочная**

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 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-2.3	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
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Металлорежущее оборудование, Технологическое обеспечение автоматизированных производственных систем

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: 6 / 216

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	10	0	12	194	29

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 7

Лекционные занятия (10ч.)

- 1. Лекция 1 Современные инструментальные системы как основа развития автоматизированного машиностроения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[25,26]** Системы обслуживания станков с ЧПУ, многооперационного оборудования и гибких производственных систем. Перспективы совершенствования инструментальных материалов и конструкций инструментов. Требования к инструментальной оснастке автоматизированного машиностроения.
- 2. Лекция 2 Режущие и вспомогательные инструменты для станков с ЧПУ и гибких производственных систем (ГПС). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[14,15,16,17]** 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.
- 3. Лекция 3 Восстановление, проектирование и ремонт режущих инструментов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[14,15,16,17,20,22]** Современные инструментальные материалы. Российские и международные стандарты. Способы проектирования и восстановления режущей части цельных (специальных) и составных инструментов путем заточки и ремонт, а сборных – разборкой, сборкой и настройкой на размер.
- 4. Лекция 4 Расчет потребности в инструментальной оснастке. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[14,15,16,17]** Логистика, прогнозирование и расчет потребности на инструментальное обеспечение. Изучение рынка инструментов. Особенности конструирования и эксплуатации вспомогательных инструментов.
- 5. Лекция 5 Инструментальная оснастка, обеспечивающая повышение экономической скорости резания. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[14,15,16,20,22]** Быстросменная бесподналадочная замена инструмента. Механизмы автоматической замены инструмента. Устройства для автоматического регулирования размеров обработки за период стойкости инструмента. Повышение стойкости инструмента.
- 6. Лекция 6 Устройства, обеспечивающие снижение простоев оборудования из-за инструмента. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[14,15,16,17,22]** Устройства информации об износе инструмента. Сокращение простоев оборудования, вызываемых неудовлетворительным формированием стружки.
- 7. Лекция 7 Диагностика и контроль состояния режущего инструмента. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[14,15,16,17,22]** 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.

8. Лекция 8 Повышение стойкости и модифицирование режущих инструментов. Управление процессом стружкообразования – основа долговечности работы инструмента, оснастки и станков. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[14,15,16,17,22] Использование сверхтвердых покрытий, химико-термических, электронно-лучевых и других методов повышения долговечности режущих инструментов. Смазочно-охлаждающие технологические средства и их роль в процессе резания. Способы создания условий для получения оптимальной формы стружки, удовлетворяющей требованиям безопасности для инструмента, оборудования и оснастки.

9. Лекция 9 Системы автоматической смены инструмента. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[14,15,16,17,22] Типы систем автоматической смены инструмента, функции и конструктивные особенности, связанные с конструктивными особенностями металлорежущего оборудования. Многоинструментальные магазины, накопители. Кодирование режущих и вспомогательных инструментов. Требования, функции, типы и области применения. Кодирование (идентификация) как метод сокращения потерь времени на поиск инструментов при механической обработке.

10. Лекция 10 Конструирование, эксплуатация инструмента и оснастки в автоматизированном производстве. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[14,15,16,17,22] Модульный принцип конструирования инструментальных блоков. Проведение вычислительных экспериментов при проектировании и эксплуатации специальных инструментов. Рекомендации по проектированию специальных инструментов и оснастки. Точность позиционирования и податливости инструментальных блоков. Инструментальная оснастка. Порядок работы центрального инструментального склада, инструментальных кладовых в цехе и на участке. Подготовка инструмента к работе на станках с ЧПУ и ГПС. станков с ЧПУ и ГПС.

Практические занятия (12ч.)

1. Занятие 1 . Исследование точности позиционирования вспомогательных инструментов на станках с ЧПУ сверлильно-фрезерно-расточной группы. {работа в малых группах} (4ч.)[17,26] На сверлильно-фрезерном станке с ЧПУ проводятся эксперименты по оценке точности позиционирования оправок с различной крепежной частью.

2. Занятие 2. Исследование конструкции и эксплуатации сборной фрезы по каталогам фирм САНДВИК КОРМАНТ, (ХОФФМАНН, ИСКАР) с оформлением заказа. {работа в малых группах} (2ч.)[4,6,15,20,26] 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).

3. Занятие 3. Исследование конструкции и эксплуатации специальных инструментов. на примере червячной фрезы. {работа в малых группах} (2ч.)[4,6,12,15,16,26] Изучаются типы червячных фрез и особенности их эксплуатации. Измеряются и рассчитываются конструктивно-геометрические параметры рабочей части червячной фрезы с оформлением рабочего чертежа.

4. Занятие 4. Исследование конструктивно-геометрических параметров инструментов со сменными многогранными пластинками (СМП) на примере токарных резцов. {работа в малых группах} (2ч.)[6,16,20,26] Изложена методика проектирования инструментов с СМП. Для заданных условий выполняется расчёт технологических углов установки сменной многогранной пластинки.

5. Занятие 5. Оценка возможности использования долбяков для нарезания зубьев коррегированных зубчатых колёс {работа в малых группах} (2ч.)[6,12,16,20] Изложена методика расчёта конструктивно-геометрических параметров долбяка и их проверка для оценки возможности изготовления зубчатых колёс. При выполнении указанных условий делаются рекомендации в численном виде по выполнению поставленной задачи.

Самостоятельная работа (194ч.)

1. Базовая СРС в семестре. {работа в малых группах} (20ч.)[26] Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала, работа с конспектом лекций, учебными пособиями.

Требования к планированию, организации и контролю самостоятельной работой студента регламентирует СТО АлтГТУ 12005.

2. Базовая СРС в семестре. {работа в малых группах} (20ч.)[15,19] Подготовка к практическим занятиям, включая подготовку отчётов практических работ. Требования к планированию, организации и контролю самостоятельной работой студента регламентирует СТО АлтГТУ 12005.

3. Дополнительная СРС в семестре. Контрольная работа. {работа в малых группах} (60ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,14,15,16,17,19,20,22,25,26] Контрольная работа выполняется для освоения методик проектирования, расчёта и выбора инструментальных наладок (средств технологического оснащения) для различных видов обработки деталей, правильного применения теоретических основ конструирования, расчёта и выбора инструментов, оснастки для их крепления на технологическом оборудовании в автоматизированном производстве. Контрольная работа состоит из проектирования и расчёта двух различных инструментальных наладок (средств технологического оснащения), состоящих из режущего инструмента и инструментальной оснастки, предназначенной для крепления инструмента на станке. Объем контрольной работы может быть изменен в связи с использованием ЭВМ, разработкой новых методик расчета инструментов, расчётом и выбором инструментальной оснастки по каталогам фирм производителей вспомогательного инструмента и оправок для крепления режущего инструмента и т.п. Объем работы зависит от проектируемых и

выбираемых инструментальных наладок и поэтому графическая часть может иметь объем 2-3 листа (А4), а пояснительная записка - не менее 10-20 страниц. Темы контрольной работы: выполнить проектно-расчётные работы для выбора оптимальной конструкции инструментальной наладки (средств технологического оснащения), включающей - червячную фрезу и зуборезный долбяк для изготовления цилиндрических зубчатых колес ; выполнить проектно-расчётные работы для выбора оптимальной конструкции инструментальной наладки средств технологического оснащения), включающей - фасонный резец и внутреннюю протяжку различных типов для обработки типовых деталей средней сложности. Пояснительная записка. Все листы пояснительной записки должны быть сброшюрованы в папку формата А4 или потребительского формата, близкого к формату А4.

4. Дополнительная СРС в семестре. {работа в малых группах} (85ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,14,15,16,17,19,20,22,25,26] Самостоятельное изучение разделов дисциплины.

5. СРС в сессию. {тренинг} (9ч.)[8,14,19] Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен), сдача экзамена.

Требования к планированию, организации и контролю самостоятельной работой студента регламентирует СТО АлтГТУ 12005.

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. Расчет размеров профиля и конструктивных элементов дисковой фрезы. Кряжев Ю.А. (ТМ) Даниленко Б.Д. (Внеш) 2012 Методические указания, 1.93 МБ Дата первичного размещения: 19.03.2012. Обновлено: 17.03.2016. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/krajev-rast.pdf>

2. Кряжев Ю.А., Даниленко Б.Д. Проектирование спирального сверла: Методические указания к практическим занятиям по курсу «Проектирование металлорежущих инструментов» для студентов направления подготовки (специальности) 151900 «Конструкторско – технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех формы обучения./ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Б.и., 2012. - 24 с.

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

3. Кряжев Ю.А. Проектирование фасонных резцов радиального типа. Методические указания к практическим занятиям по курсу "Проектирование металлорежущих инструментов"[Электронный ресурс] / Алт. гос. техн. универ. им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2005.- 18 с. Прямая ссылка: Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/proect-rez.pdf>.

4. Кряжев Ю. А. Расчет параметров установки режущей пластины с $\alpha_0 = 0$ на державке сборного резца : методические указания к практическим занятиям по курсу «Проектирование металлорежущих инструментов» для студентов специальности 12.01 заочной формы обучения / Ю.А. Кряжев , Б.Д. Даниленко ; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2012. - 10 с. - Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/rast-par.pdf>

5. Федоров Ю. В., Леонов С. Л., «Проектирование фасонных резцов с использованием ЭВМ». Методические указания по дисциплине: по дисциплине/ Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.- 22 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Fedorov_pfvem.pdf

6. Расчет основных конструктивных размеров шлицевой протяжки Кряжев Ю.А. (ТМ) Даниленко Б.Д. (Внеш) 2012 Методические указания, 1.06 МБ Дата первичного размещения: 22.05.2014. Обновлено: 17.03.2016. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/otm/ras-prot.pdf>

7. Кряжев Ю.А. Измерение параметров резьбообразующего инструмента на универсальном измерительном микроскопе. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Металлорежущий инструмент» для студентов направления 15.03.05. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения»/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: 2019. – 26 с., режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev_IzmParRezboobr_mu.pdf

8. Федоров Ю. В. Проектирование зуборезных червячных фрез с исследователь- ской частью : методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Современные инструментальные системы» : В 2-х ч. : для студентов направления 15 03 05 «Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Ю. В.; Федоров : Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2016. – Ч.1. Теоретическая и расчетная часть. – 22 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Fedorov_pztf_1.pdf

9. 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

11. Федоров Ю. В., Леонов С. Л., «Проектирование фасонных резцов с использованием ЭВМ». Методические указания по дисциплине: по дисциплине/ Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.- 22 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Fedorov_pfvem.pdf

12. Федоров, Ю.В. Исследование выбора параметров шлифовальных инструментов и режимов резания при шлифовании и за- точке режущего инструмента : методические указания к практическим занятиям для бакалавров направления 151900 «Конструкторско- технологическое обеспечение машиностроительных производств» по дисциплинам Б.3.21 – Инструментальное обеспечение машинострои- тельного 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

14. Панкратов, Ю. М. САПР режущих инструментов : учебное пособие / Ю. М. Панкратов. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1365-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5249> (дата обращения: 13.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Балла, О. М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ : учебное пособие / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2655-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97677> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. 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.

17. 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□19.04.2019

6.2. Дополнительная литература

19. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум : учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова ; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3604-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119620> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

20. 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>

22. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / под общ. ред. Ю.А. Кряжев.-Изд. 2-е, перераб. И доп. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 130 с. — Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev_tkm.pdf.

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

25. Федоров Ю.В., Леонов С.Л., Татаркин Е.Ю. Резание металлов. Электронный учебник/ Электронный журнал «Горизонты образования», выпуск 5, 2005г. Свидетельство о научной публикации в электронном журнале «Горизонты образования» №СВ03-1 от 12.02.03. Сетевой адрес <http://edu.secna.ru/main/review>

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

1 - 2

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	LibreOffice
2	Windows
3	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 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».