

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.5.1 «Автоматизация проектирования инструментов и технологий их изготовления»**

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

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

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Н.П. Щербаков
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-3	способностью составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения, проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски	номенклатуру инструментов производственных подразделений; технологию изготовления инструментов; автоматизированные системы проектирования инструмента	технико-экономический расчет технологии изготовления средств и систем оснащения	навыками автоматизированного проектирования инструментов и технологий их изготовления

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инструментальное обеспечение машиностроительных производств, Программное и информационное обеспечение технологических систем, Программное и информационное обеспечение технологических систем, Тенденции развития современного производства и науки, Управление затратами на изготовление технологической оснастки
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для	Компьютерные технологии в науке и производстве, Проектирование машиностроительных производств, Проектирование средств технологического оснащения, Элементы поискового конструирования технологических систем

их изучения.

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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	0	16	32	60	57

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

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Практические занятия (32ч.)

1. Практическое занятие № 1 {беседа} (2ч.)[1,4,6,7] Основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования (описания) режущих инструментов (РИ), как элементов систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

2. Практическое занятие № 2 {беседа} (2ч.)[1,4,6,7] Определение автоматизированного проектирования (АП). Исходное, промежуточное и окончательное описание объекта проектирования. Проектное решение. Принципы АП: декомпозиция и иерархичность описаний объектов, многоэтапность и итерационность проектирования, типизация и унификация проектных решений и средств проектирования.

3. Практическое занятие № 3 {беседа} (2ч.)[1,4,6,7] Составные части процесса проектирования: стадии, этапы, проектные процедуры и операции. Нисходящее и восходящее проектирование. Внутреннее и внешнее проектирование. Виды описаний проектируемых объектов и классификация их параметров.

4. Практическое занятие № 4 {беседа} (2ч.)[1,4,6,7] Типовые решения. Условия применимости.

5. Практическое занятие № 5 {беседа} (2ч.)[1,4,6,7] Типовые проектные

процедуры анализа и синтеза.

6. Практическое занятие № 6 {беседа} (2ч.)[1,4,6,7] Эскизное, техническое и рабочее проектирование инструментов и технологий их изготовления.

7. Практическое занятие № 7 {беседа} (2ч.)[1,4,6,7] Системы автоматизированного проектирования (САПР) – общие положения. Цели создания САПР. Понятие САПР. Принципы построения. Стадии создания. Классификация. Состав и структура. Уровни САПР. Подсистемы САПР. Режимы проектирования в САПР.

8. Практическое занятие № 8 {беседа} (2ч.)[1,4,6,7,11,12] Отечественные и зарубежные средства автоматизации конструкторско-технологического проектирования инструментов и технологий их изготовления (обзор): САД и САРР системы.

9. Практическое занятие № 9 {беседа} (2ч.)[1,5,11] Автоматизация проектирования режущих инструментов.

Задачи инструментального оснащения технологических процессов. Номенклатура инструментов производственных подразделений. Автоматизированные системы проектирования инструментов. Основы методического обеспечения САПР РИ. Организация работ по автоматизации проектирования и расчета РИ. Построение алгоритмов автоматизированного расчета РИ. Расчетный и аналитический метод определения параметров и характеристик РИ. Определение параметров и характеристик РИ на основе таблиц соответствий. Информационное обеспечение САПР РИ. Программное и техническое обеспечение САПР РИ. Ввод в действие САПР РИ.

10. Практическое занятие № 10 {беседа} (2ч.)[1,5,9,10,11] Расчет отдельных видов РИ с использованием ЭВМ. Поиск типоразмера РИ; выбор и оптимизация геометрических параметров зенкера; расчет радиальных фасонных резцов; расчет протяжек; расчет червячных фрез для нарезания эвольвентных цилиндрических колес.

САПР фасонных резцов. САПР протяжек. САПР коррегированных метчиков.

11. Практическое занятие № 11 {беседа} (2ч.)[1,5,9,10,11] Примеры расчетов с использованием ЭВМ. Профиль фасонных резцов; профиль дискового шлифовального круга для затылования червячных фрез, нарезающих колеса Новикова; профиль дисковых фрез с полукруглым профилем; профиль дискового инструмента для обработки архимедовых червяков; угол наклона зубьев червячной фрезы.

12. Практическое занятие № 12 {беседа} (2ч.)[1,9,10,11,12] Основные направления развития автоматизации проектирования РИ. Инструменты WALTER, ISCAR. Технико-экономическое обоснование и оценка автоматизированного проектирования конструкций режущих инструментов.

Оценка инновационного потенциала выполняемых проектов по проектированию РИ и их риски.

13. Практическое занятие № 13 {беседа} (2ч.)[1,5,11] Автоматизация проектирования технологии изготовления режущих инструментов. Особенности технологии производства РИ. Технологическая характеристика основных этапов

изготовления РИ: этапы изготовления; методы получения заготовок; сварка, пайка, склеивание; основные формообразующие операции производства РИ; термическая и химико-термическая обработка; затачивание; контроль параметров.

14. Практическое занятие № 14 {беседа} (2ч.)[1,5] Техничко-экономический расчет технологии изготовления режущих инструментов, как средств и систем оснащения машиностроительных производств, в том числе технологических процессов.

15. Практическое занятие № 15 {беседа} (2ч.)[1,5] Маршрутно-операционный ТП резцов стержневых, фасонных резцов, сверл, фрез, метчиков, протяжек, зуборезных долбяков, червячных фрез.

16. Практическое занятие № 16 {беседа} (2ч.)[1,5,9,10,11,12] Автоматизация технологической подготовки производства РИ. Основные направления развития технологии изготовления РИ. Инструменты WALTER, ISCAR. Оценка инновационного потенциала выполняемых проектов по технологии изготовления РИ и их риски.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Лабораторная работа № 1 {беседа} (8ч.)[8,9,11] Работа на программно-аппаратном инструментальном комплексе WALTER.

Исследование и изучение инструментального комплекса WALTER. В онлайн-каталоге WALTER выбор (назначение) режущих инструментов на технологический процесс.

Вариативно: 1. Проектирование технологического процесса изготовления режущего инструмента в САРР .

2. Проектирование режущего инструмента в САD.

2. Лабораторная работа № 2 {беседа} (8ч.)[8,10,11] Работа на программно-аппаратном инструментальном комплексе ISCAR.

Исследование и изучение инструментального комплекса ISCAR. В онлайн-каталоге ISCAR выбор (назначение) режущих инструментов на технологический процесс.

Вариативно: 1. Проектирование технологического процесса изготовления режущего инструмента в САРР .

2. Проектирование режущего инструмента в САD.

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Написание реферата {беседа} (8ч.)[1,2,3,4,5,7,11,12] Написание рефератов на индивидуальные темы, соответствующие темам практических занятий – подготовка к практическим занятиям

2. Разработка алгоритма {беседа} (7ч.)[1,2,4,5,6] Разработка алгоритмов автоматизированного выбора (расчета) режущих инструментов и технологии их изготовления

3. Подготовка к лабораторным работам {беседа} (8ч.)[8,9,10,11] Изучение учебно-методических материалов по выполнению лабораторных работ № 1 и 2

4. Подготовка к письменным контрольным опросам {беседа} (10ч.)[1,2,3,5,6,11,12] Подготовка к двум письменным контрольным опросам в рамках первой и второй аттестации по пройденному материалу

5. Зачет {беседа} (27ч.)[1,5,6,9,10,11,12] Подготовка и сдача зачета в семестре по всему курсу

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:

6. Щербаков Н.П. Автоматизация технологического проектирования: Учеб. Пособие, гриф УМО АМ № 19/55 от 05.02.01 /Алт.гос.техн.ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2002.- 432 с. 100 экз.

<http://new.elib.altstu.ru/search/results?query=%D0%A9%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2%20%D0%9D.%D0%9F.&subtype=eum>

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tap/sherbakov-atp.pdf>

7. Щербаков Н.П., Основы автоматизированного проектирования. Методические указания. Презентация. / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014.-344с.

<http://new.elib.altstu.ru/search/results?query=%D0%A9%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2+%D0%9D.%D0%9F>

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

8. Щербаков Н.П., Автоматизированное проектирование технологического процесса механической обработки детали типа «тело вращения» с помощью САПР ТП SprutTP. Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсам «Основы автоматизированного проектирования» и «Автоматизация проектирования инструментов и технологии их изготовления» для студентов направления «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012.- 70 с.

<http://new.elib.altstu.ru/search/results?query=%D0%A9%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2+%D0%9D.%D0%9F>

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tap/sherbakov-SPRUT.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Панкратов Ю. М. САПР режущих инструментов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 336 с. — Режим

доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5249 — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

2. Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ / В.И. Аверченков, А.В. Аверченков, М.В. Терехов, Е.Ю. Кукло. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 149 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93229>. — Библиогр.: 137-143 — ISBN 978-5-9765-1250-4. — Текст : электронный.

3. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192 — Загл. с экрана.

4. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов: Учебник / Изд-во Academia, 2007.-272 с. 37 экз.

5. Проектирование и производство режущего инструмента/М.И. Юликов, Б.И. Горбунов, Н.В. Колесов.- М.:Машиностроение, 1987.-296 с. 24 экз.

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

9. Инструменты Walter <https://www.walter-tools.com/ru-ru/pages/default.aspx>

10. Инструменты ISCAR <https://www.iscar.ru/index.aspx/countryid/33>

11. Сайты отечественных компаний производителей программных продуктов по автоматизации технологического проектирования, в том числе режущих инструментов: www.ascon.ru; www.sprut.ru; www.tflex.ru.

12. Сайты зарубежных компаний лидеров в области CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM систем: <http://www.catia.com>, <http://www.catia.spb.ru>, <http://www.ptc.com>, <http://www.irisoft.ru>, <http://www.delcam.com>, <http://www.delcam.spb.ru>, <http://www.ugs.ru>, <http://www.autodesk.ru>.

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	СПРУТ-ТП
2	ТехноПро
3	Компас-3d
4	Windows
5	LibreOffice
6	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 семинарского типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».