

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.8.1 «Основы автоматизированного проектирования»**

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

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

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

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
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
ОПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	навыками использования прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности
ПК-11	способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования	выполнять работы по моделированию продукции с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	программным обеспечением при моделировании продукции машиностроительных производств

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	САД системы в машиностроении, Введение в специальность, Взаимозаменяемость, стандартизация, технические измерения, Информатика, Материаловедение, Металлорежущий инструмент, Оборудование машиностроительных производств, Основы технологии машиностроения, Прикладное программное обеспечение, Процессы и операции формообразования, Резание материалов, Технологические процессы в машиностроении
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматизация конструкторского и технологического проектирования, Компьютерное моделирование в машиностроении, Конструкторско-технологическая подготовка производства, Преддипломная практика, Программирование для станков с ЧПУ, Технологические основы гибких автоматизированных производств, Технологическое обеспечение 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: 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	17	34	0	57	60

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 6**

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Введение. Технологическая подготовка производства (ТПП) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4]** Актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов; цели, задачи и структура дисциплины САПР ТП. Особенности технологической подготовки производства (ТПП) в современных условиях (увеличение сложности решаемых задач, сокращение сроков на подготовку производства, повышение влияния качества подготовки производства на эффективность работы предприятия и пр.). Состав задач ТПП. Первичная роль технологического проектирования, предусматривающего определение структуры технологического процесса (ТП), выбор оборудования, инструментов, технологической оснастки и пр. Влияние типа производства на состав задач ТПП, уровень и методы их решения. Методы ТПП в условиях единичного, серийного; массового и автоматизированного производства. Особенности ТПП гибких автоматизированных производств. Методы совершенствования ТПП. Унификация. Типовая и групповая технологии. ЕСТПП. Применение ЭВМ для решения проектных задач ТПП.

Автоматизированные системы ТПП (АС ТПП). Место САПР ТП в АС ТПП. Использование современных информационных технологий.

**2. Проектирование. Общие положения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4]** Определение 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.

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.

**3. Основы автоматизированного проектирования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4]** Типовые решения. Условия применимости. Типовые проектные процедуры анализа и синтеза. Одновариантный и многовариантный анализ. Параметрический и структурный синтез. Типичная последовательность проектных процедур. Методы проектирования: эвристические и алгоритмические. Требования, предъявляемые к процессу проектирования. Основные задачи автоматизации технологического проектирования.

**4. САПР как основное средство автоматизированного проектирования. Общие положения(2ч.)[3,4,5,6]** Цели создания САПР. Понятие САПР. Принципы построения. Стадии разработки САПР ТП. Классификация САПР, в том числе существующих САПР ТП. Состав и структура САПР ТП. Уровни САПР. Подсистемы САПР. Режимы проектирования в САПР. Описание функциональных подсистем САПР ТП на основе типизации ТП, группирования, синтеза структуры ТП и использования технологических редакторов.

**5. Обеспечивающие подсистемы САПР ТП как средство автоматизированного проектирования . {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4]** Понятие обеспечения САПР, структура, требования к обеспечению. Техническое обеспечение САПР ТП. Назначение и состав групп технических средств. Характеристика технических средств. Вычислительные системы, режимы их работы. Периферийные устройства. Сети ЭВМ. Комплексы технических средств САПР.

Программное обеспечение (ПО) САПР ТП. Основные понятия. Общесистемное и специализированное ПО. Модульное и структурное программирование. Разработка программного обеспечения. Прикладные программные средства при решении задач проектирования технологий.

Программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств.

**6. Обеспечивающие подсистемы САПР ТП как средство автоматизированного проектирования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4]** Информационное обеспечение САПР ТП. Современные информационные технологии. Необходимость инвариантного математического и программного обеспечения относительно информационного. Табличные формы

представления информационного обеспечения. Справочные таблицы, таблицы решений, таблицы соответствий, логические таблицы соответствий, предикатные таблицы. Банки данных. Базы данных. Система управления базой данных.

Математическое обеспечение (МО) САПР ТП. Состав МО, требования к МО. Последовательность подготовки задач для решения на ЭВМ. Выбор численных методов решения задачи. Алгоритмическое обеспечение. Разработка алгоритмов. Построение математических моделей объектов проектирования. Моделирование продукции и объектов машиностроительных производств.

**7. Обеспечивающие подсистемы САПР ТП как средство автоматизированного проектирования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4]** Лингвистическое обеспечение САПР ТП. Языки программирования. Языки проектирования: входные, выходные, сопровождения, управления, промежуточные и внутренние. Процедурные и непроцедурные языки. Диалоговые языки. Два метода описания исходной технологической информации: на базе классификации и с помощью проблемно-ориентировочного технологического языка. Области применения. Описание исходной технологической информации в САПР на базе интегральных типовых решений (типовых технологических процессов). Два уровня описания исходной информации: общие сведения для поиска интегрального типового решения и конкретные сведения для разработки искомого решения на базе типового. Первый уровень – конструкторско-технологический код детали. Общесоюзный классификатор промышленной продукции. Формирование конструкторского кода детали. Технологический классификатор. Формирование технологического кода детали. Основной и дополнительный технологический код. Второй уровень описания детали – таблица кодировочных сведений (ТКС). Элементарные и обобщенные ТКС. Примеры ТКС. Проблемно-ориентировочный технологический язык для описания детали. Алфавит, словарь, синтаксис. Примеры языкового описания детали, других видов исходной технологической информации.

Организационное и методическое обеспечение САПР ТП. Состав организационного и методического обеспечения. Понятие, виды, формы представления.

**8. Отечественные и зарубежные пакеты и средства автоматизированного проектирования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8]** Система КОМПАС, T-FLEX –Технология, Sprut TP, САПР ТП Вертикаль и другие. Описание основных функциональных подсистем САПР ТП механической обработки заготовок, сборки, проектирования приспособлений.

Зарубежные CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM системы.

**9. Методы совершенствования и перспективы развития автоматизированного проектирования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,5,6,7,8]** Оптимизация проектных решений, диалоговое проектирование, экспертные системы технологического назначения. Современные информационные технологии. Системы с элементами искусственного интеллекта.

### **Лабораторные работы (34ч.)**

- 1. Занятие 1. {беседа} (4ч.)[1]** Знакомство с учебно-промышленной САПР ТП, ее составом, структурой, головным меню. Выполнение задачи «паспорт», «описание детали», «выбор заготовки»
- 2. Занятие 2. {беседа} (4ч.)[1]** Выполнение задачи «проектирование маршрута»
- 3. Занятие 3. {беседа} (4ч.)[1]** Выполнение задачи «проектирование технологических операций»
- 4. Занятие 4. {беседа} (5ч.)[1]** Формирование комплекта технологической документации в САП ТД. Отработка корректирующих и предупреждающих мероприятий. Оформление и сдача отчета по лабораторной работе.
- 5. Занятие 5. {беседа} (4ч.)[2]** Лабораторная работа на СПРУТ ТР – состав, структура системы, методика работы
- 6. Занятие 6. {беседа} (4ч.)[2]** Решение отдельных технологических задач на СПРУТ ТП
- 7. Занятие 7. {беседа} (4ч.)[2]** Решение отдельных технологических задач на СПРУТ ТП, проектирование технологических операций и переходов
- 8. Занятие 8. {беседа} (5ч.)[2]** Формирование комплекта технологической документации в СПРУТ ТП. Отработка корректирующих и предупреждающих мероприятий. Оформление и сдача отчета по лабораторной работе.

### **Самостоятельная работа (57ч.)**

- 1. Написание и защита рефератов на темы {беседа} (29ч.)[5,6,7,8]** ТПП в современных условиях. История развития АП. Основы АП. САПР ТП: понятие, стадии создания, принципы построения, состав и структура, классификация. Методическое обеспечение САПР ТП. Лингвистическое обеспечение САПР ТП. Математическое обеспечение САПР ТП. Программное обеспечение САПР ТП. Техническое обеспечение САПР ТП. Информационное обеспечение САПР ТП. Организационное обеспечение САПР ТП. Современные САПР ТП. Автоматизация технологического проектирования: решение двух – трех технологических задач с использованием компьютеров. Экспертные системы технологического назначения. Перспективы развития АП. CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM системы.
- 2. Подготовка к лекционным занятиям {беседа} (8ч.)[4]** По плану проведения лекционных занятий
- 3. Подготовка к лабораторным работам {беседа} (8ч.)[1,2]** Согласно плана проведения лабораторных занятий
- 4. Подготовка к трем письменным контрольным опросам {беседа} (12ч.)[3,4]** Согласно плана контрольных испытаний

## **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. Щербаков Н.П., Автоматизированное проектирование технологического процесса механической обработки детали на учебно-промышленной САПР ТП. 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.- 32 с.

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

2. 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.

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

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов : учебное пособие / Н.Р. Галяветдинов, Р.Р. Сафин, Р.Р. Хасаншин, П.А. Кайнов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 112 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1567-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427925>

4. 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. 84 экз.

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

## 6.2. Дополнительная литература

5. Головицына, М.В. Методология автоматизации работ технологической подготовки производства : методическое пособие / М.В. Головицына. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. - 185 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233771>

6. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие .- Электрон. дан.-М.: ДМК Пресс, 2010.- 188 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/1314/#1> – Загл. с экрана.

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

7. Сайты отечественных компаний производителей программных продуктов по автоматизации технологического проектирования: [www.ascon.ru](http://www.ascon.ru); [www.sprut.ru](http://www.sprut.ru); [www.tflex.ru](http://www.tflex.ru).

8. 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	LibreOffice
4	Windows



<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
5	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
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».