

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.ДВ.1.2 «Технологическое обеспечение автоматизированных производственных систем»**

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: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Н.С. Алексеев
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-1	Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	ПК-1.8	Способен применять методику расчета технологических режимов и норм времени на обработку деталей
ПК-2	Способен выбирать материалы, оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов	ПК-2.5	Выбирает средства автоматизации для реализации технологических процессов
ПК-3	Способен разрабатывать управляющие программы изготовления деталей на оборудовании с ЧПУ	ПК-3.1	Разрабатывает управляющие программы для изготовления деталей на станках с ЧПУ

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении, Оборудование автоматизированных производств, Оборудование машиностроительных производств, Ознакомительная практика, Основы систем автоматизированного проектирования технологических процессов, Основы технологии машиностроения, Проектирование режущего инструмента, Производственные процессы машиностроения, Режущий инструмент, Резание материалов, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технологическая (производственно-технологическая) практика, Технологическая оснастка, Технологические процессы заготовительного производства, Электротехника и электроника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматизация конструкторского и технологического проектирования, Анализ технологических процессов изготовления деталей, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, САМ-системы в машиностроении, Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, Технология машиностроения, Управление системами и процессами в машиностроении

## 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	
заочная	8	0	8	92	20

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 9**

**Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Введение. Модуль 1. Основные характеристики автоматизированных производственных систем. Средства автоматизации для реализации технологических процессов. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[3,4]** Цель и задачи изучения дисциплины ТО АПС. Задачи и объекты управления в АПС. Разработка обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбор оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа. Структура автоматизированной производственной системы. Объекты управления в производственной системе. Назначение и состав АСУ производственной системы. Решение проблемы автоматизации многономенклатурного современного машиностроения путем обеспечения гибкой автоматизации производства. Современный уровень автоматизации производства, актуальность создания автоматизированных производственных систем (АПС).

**2. Модуль 1. Основные характеристики автоматизированных производственных систем. Средства автоматизации для реализации технологических процессов (продолжение). {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[3,5]** Структура, функции и классификация гибких автоматизированных производств. ГАП как способ реализации основных технологических процессов, современный метод реализации малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий. Оценка гибкости систем: понятие гибкости, гибкость структурная, технологическая, машинная, организационная. Количественная оценка гибкости. Уровни автоматизации, количественная оценка уровня автоматизации.

**3. Модуль 2. Технологическое оборудование АПС и принципы управления им. Управляющие программы для изготовления деталей на станках с ЧПУ. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных**

**технологий} (0,5ч.)[3,5]** Технологическое оборудование и принципы построения АПС. Выбор технологического оборудования и промышленных роботов в автоматизированном производстве. Задачи, решаемые технологической системой ГПС.

**4. Модуль 2. Технологическое оборудование АПС и принципы управления им. Управляющие программы для изготовления деталей на станках с ЧПУ (продолжение). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[2,3,4,7,8]** Особенности проектирования ТП в условиях автоматизированного производства. Основные принципы построения технологии механической обработки в АПС. Типовые и групповые ТП. Основные требования к технологии и организации механической обработки в переналаживаемых АПС.

**5. Модуль 2. Технологическое оборудование АПС и принципы управления им. Управляющие программы для изготовления деталей на станках с ЧПУ (продолжение). {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[3,5,8,9]** Определение функций и задач системы управления. Структура системы управления, подсистемы технического и организационного управления, технические средства управления технологическим оборудованием: числовое программное управление, алгоритмы управления, классификация систем. Определение рациональной структуры системы организационного управления, принцип иерархичности.

**6. Модуль 3. Технологическая подготовка производства в условиях ГАП. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (0,5ч.)[3,4,5]** Анализ номенклатуры выпускаемой продукции. Признаки отбора деталей для ГАП. Анализ технологичности деталей и способ ее повышения. Групповая технология - организационная основа гибкого производства.

**7. Модуль 3. Технологическая подготовка производства в условиях ГАП (продолжение). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[3,5]** Применение станков с ЧПУ в условиях групповой технологии. Интеграция станков с ЧПУ и методов групповой технологии - основа автоматизации многономенклатурного производства. Агрегатно-модульный принцип построения технологического оборудования (ТО).

**8. Модуль 3. Технологическая подготовка производства в условиях ГАП (продолжение). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[3,4,5,6]** Оптимизация технологии обработки детали на базе группового метода. Совершенствование технологической подготовки производства на базе унификации и типизации основных технологических решений при расчете технологических режимов и норм времени на обработку деталей.

**9. Модуль 4. Вспомогательные системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[5,6]** Автоматизация загрузки, транспортирования и складирования изделий в условиях АПС. Назначение складской системы. Состав складской системы. Классификация транспортных систем. Загрузочные устройства. Транспортные устройства. Основное транспортное оборудование.

**10. Модуль 4. Вспомогательные системы (продолжение). {лекция с разбором**

**конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4]** Система инструментального обеспечения. Структура системы инструментального обеспечения. Инструментальная оснастка автоматизированных производственных систем.

**11. Модуль 4. Вспомогательные системы (продолжение). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,6]** Контроль и диагностика в автоматизированных производственных системах. Функции системы контроля. Структура системы. Классификация способов контроля. Методы контроля.

#### **Практические занятия (8ч.)**

**1. Разработка операционной технологии изготовления деталей на базе типовых ТП. {творческое задание} (1ч.)[1]** Включающей в себя: анализ технических требований, определение типа производства и расчёт такта выпуска, выбор метода получения заготовки, расчёт потребного количества переходов и составление плана обработки поверхностей, рабочий ТП изготовления детали, выбор технологических баз, выбор технологической оснастки.

**2. Разработка операционной технологии для токарного станка с ЧПУ. {творческое задание} (2ч.)[2]** Включающей в себя: расчётно-технологическую карту, расчёт числа проходов в черновой зоне, описание траектории движения центра инструмента, расчёт координат опорных точек и координатных приращений, карту координат опорных точек, расчёт режимов резания, техническое нормирование.

**3. Разработка управляющих программ с помощью систем автоматизированного программирования (САП) SprutCAM, MAZATROL. {творческое задание} (2ч.)[8]** Разработка управляющих программ для фрезерования деталей сложных контуров с помощью различных САП.

**4. Проектирование технологического процесса обработки корпусных деталей на многоцелевых станках с ЧПУ с оптимизацией последовательности переходов и выбором инструментов. {творческое задание} (1ч.)[6]** Анализ проектируемых технологических процессов.

**5. Исследование влияния режимов резания на качество поверхности, с получением и обработкой профилограмм. {творческое задание} (2ч.)[3]** Обработка профилограмм поверхностей деталей, полученных точением по критериям шероховатости согласно ГОСТу 2789-73. Построение графиков зависимости критерия Rz от скорости резания, подачи, глубины резания.

#### **Самостоятельная работа (92ч.)**

**1. Выполнение контрольной работы. {использование общественных ресурсов} (43ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]** Решение задач контрольной работы.

**2. Проработка теоретического материала. {использование общественных ресурсов} (25ч.)[1,8]** Работа с конспектом лекций и учебной литературой.

**3. Изучение программного обеспечения. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[1,9,10]** Ресурсы сети интернет.

**4. Подготовка к зачету. {использование общественных ресурсов} (4ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]** Освоение лекционного материала и вспомогательной литературы.

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Алексеев, Н.С. Технологическое обеспечение автоматизированных производственных систем: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Технологическое обеспечение автоматизированных производственных систем» для студентов направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / Н.С. Алексеев; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 9 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Alekseev.\\_Tekhnologicheskoe\\_obespechenie\\_AP\\_S\\_\(sam.\\_rab.\)\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Alekseev._Tekhnologicheskoe_obespechenie_AP_S_(sam._rab.)_2021.pdf) (дата обращения 31.05.2024)

2. Аскалонова, Т.А. Автоматизация подготовки управляющих программ для технологического оборудования гибких автоматизированных производств: учебно-методическое пособие к лабораторным работам по курсу "Технологические основы ГАП" для бакалавров направления "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"/ Т.А. Аскалонова, А.М. Иконников; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: типография АлтГТУ, 2014. -63 с. URL: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tap/uprpro-bak.pdf> (дата обращения 31.05.2024)

3. Аскалонова, Т.А. Исследование влияния режимов резания на качество обработанной поверхности: учебно-методическое пособие к лабораторным работам по курсу «Технологические основы ГАП» направления бакалавриата 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»/ Т.А., Аскалонова А.О. Черданцев; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2015. – 43 с. URL: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Askalonova\\_ivr.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Askalonova_ivr.pdf) (дата обращения 31.05.2024)

4. Аскалонова, Т.А. Исследование точности обработки деталей на станках с ЧПУ: методические указания к лабораторной работе по курсу «Технологические основы ГАП» направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечения машиностроительных производств»/ Т.А. Аскалонова, А.М. Иконников; Алт. гос. техн.ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2015. – 17 с. URL: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Askalonova\\_itod\\_lab.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Askalonova_itod_lab.pdf) (дата обращения 31.05.2024)

5. Аскалонова Т. А. Анализ производительности ГПС в условиях

многономенклатурного производства: методические указания к лабораторной работе пАскалонова, Т. А. Анализ производительности ГПС в условиях многономенклатурного производства: методические указания к лабораторной работе по курсу "Технологические основы ГАП" для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»/ Т. А. Аскалонова; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. – 20 с. URL: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Askalonova-analiz.pdf> (дата обращения 31.05.2024)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

6. Основы технологического проектирования в машиностроении : учебное пособие / Т.А. Дуюн [и др.].. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 268 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49718.html> (дата обращения: 31.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Бакунина Т.А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Бакунина Т.А.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-0373-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86613.html> (дата обращения: 31.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

8. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 : учебное пособие для вузов / В.И. Аверченков [и др.].. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 212 с. — ISBN 978-5-89838-540-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/7010.html> (дата обращения: 31.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

9. Обзор CAD/CAM/CAE. Информация на CD, видео, печатные издания. <http://portal.tpu.ru/SHARED/k/KSO/Files/TomskCAD/CAD/CAD.htm>

10. Вестник машиностроения [http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya/](http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/). Старейший в России и наиболее авторитетный научно-технический и производственный журнал. В журнале освещаются вопросы развития разных отраслей машиностроения, разработки, создания, внедрения новой техники, технологий, материалов.

## **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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
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. ( <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 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».