

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

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. декана ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.1 «Технологические основы гибких 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**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	М.И. Маркова
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-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.	Металлорежущее оборудование, Металлорежущий инструмент, Основы технологии машиностроения, Резание материалов, Технологическая оснастка
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Программирование для станков с ЧПУ

## 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: 4 / 144

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	8	0	10	126	23

**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. Основные понятия и определения автоматизации современного производства, обозначение проблем современных предприятий {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4]** Современные подходы к автоматизации многономенклатурного производства. Определение гибкого автоматизированного производства (ГАП), гибкой производственной системы (ГПС) и их подразделений. Основные проблемы машиностроительных предприятий с широкой номенклатурой выпускаемой продукции и необходимостью внедрения эффективных технологий изготовления изделий.

**2. Классификация гибких автоматизированных производств {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,4]** Признаки классификации ГАП, уровни их автоматизации. Оценка эффективности ГАП по критериям гибкости и производительности. Примеры гибких производств различных уровней автоматизации и гибкости, поиск оптимальных вариантов и прогнозируемых последствий принятых решений. Оценка гибкости и производительности ГПС. Организационно-технологическая подготовка ГАП

**3. Средства технологического оснащения и автоматизации для реализации технологических процессов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[6]** Технологическая оснастка станков с ЧПУ. Способы установки заготовок на станках с ЧПУ. Выбор режущего инструмента. Общие принципы проектирования операций для станков с ЧПУ

**4. Разработка управляющих программ для изготовления деталей на станках с ЧПУ. Особенности проектирования технологических процессов и средств технологического оснащения в условиях гибкой автоматизации. Выбор материалов для обработки. Выбор автоматизированного оборудования и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,7,8]** Особенности разработки маршрутного технологического процесса, структуры операции, технологических переходов. Проектирование и рациональное использование технологической и инструментальной оснастки. Системы автоматизированного программирования.

### **Практические занятия (10ч.)**

- 1. Анализ и разработка технологических процессов изготовления изделий машиностроения {творческое задание} (2ч.)[4,6]** Проектирование технологического процесса обработки деталей на токарных станках с ЧПУ с последовательностью переходов и выбором инструментов
- 2. Разработка технологических процессов изготовления изделий машиностроения {творческое задание} (2ч.)[4,5,9,10]** Методика расчета технологических режимов и норм времени на обработку деталей на станках с ЧПУ
- 3. Средства автоматизации для реализации технологических процессов {творческое задание} (3ч.)[2]** Анализ производительности автоматизированных объектов посредством циклограмм
- 4. Разработка управляющих программ изготовления деталей на оборудовании с ЧПУ {творческое задание} (3ч.)[3,5,7,8]** Разработка управляющих программ для обработки деталей на станках с ЧПУ с помощью систем автоматизированного программирования

### **Самостоятельная работа (126ч.)**

- 1. Подготовка к лекциям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[4,5,6]** Работа с литературными источниками
- 2. Подготовка к практическим занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,2,3,4,5,6]** Изучение методических указаний, пособий, подготовка отчетов
- 3. Подготовка к контрольному опросу {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[4,5,6]** Работа с конспектом лекций и учебной литературой
- 4. Изучение программного обеспечения {использование общественных ресурсов} (20ч.)[7,8]** Ресурсы сети интернет
- 5. Самостоятельное изучение тем: {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (33ч.)[4,5,6]**
  - 1. Выбор оборудования ГПС, его технологические возможности. Состав технологического оборудования ГПС. Основные технологические возможности станков с ЧПУ в ГПС. Способы рационального использования программно-управляемого оборудования в соответствии с условиями данного машиностроительного производства. Системы координат, способы отсчета перемещений рабочих органов станка. Обеспечение точности обработки деталей на станках с ЧПУ.**
  - 2. Этапы технологической подготовки производства в условиях гибкой автоматизации. Признаки отбора деталей для ГАП. Анализ и повышение технологичности конструкции детали. Группирование деталей, принципы групповой технологии. Особенности нормирования операций, выполняемых на станках с ЧПУ. Определение границ эффективного использования станков с ЧПУ**

**6. Контрольная работа {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1]** Тема: Анализ производительности ГПС в условиях групповой обработки.

1. Изучение схемы гибкой производственной системы (ГПС).
  2. Изучение работы ГПС.
  3. Определение производительности ГПС на основе анализа временных связей (циклограмм).
  4. Оптимизация длительности цикла обработки группы деталей
- 7. Подготовка к экзамену {использование общественных ресурсов} (9ч.)[4,5,6]**  
Освоение лекционного материала и литературных источников

**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. Аскалонова 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. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Askalonova-analiz.pdf>

2. Маркова М.И. Анализ производительности автоматизированных объектов посредством циклограмм: Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Технологические основы гибких автоматизированных производств» для бакалавров направления «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2020.-15 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Markova\\_APAOPC\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Markova_APAOPC_mu.pdf)

3. 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-технологическая обеспечение машиностроительных производств"/ Т.А. Аскалонова, А.М. Иконников: Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. -Барнаул: типография АлтГТУ, 2014. -63 с.ЭБС <http://elib.altstu.ru/eum/download/tap/uprprobak.pdf>

**6. Перечень учебной литературы**

## 6.1. Основная литература

4. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50682> (дата обращения: 26.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология : учебное пособие / О. М. Балла. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-4640-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123474> (дата обращения: 26.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Дополнительная литература

6. Тимирязев, В.А. Основы технологии машиностроительного производства [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Тимирязев, В.П. Вороненко, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3722>.

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

7. SprutCAM. Режим доступа: <https://csprut.ru/sprutcam/>

8. Системы CAD/CAM от Autodesk. Режим доступа: <https://www.autodesk.ru/solutions/cad-cam>

9. Техническое нормирование операций механической обработки деталей: Учебное пособие. Компьютерная версия. — 2-изд., перер. /И.М. Морозов, И.И. Гузеев, С.А. Фадюшин. — Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. — 65 с. Режим доступа:

[https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000305206&dtype=F&etype=.pdf](https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000305206&dtype=F&etype=.pdf)

10. Общемашинностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=ESU;n=48122#06935731330836605>

## 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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	SprutCAM V 9.0 "Профи"
3	Windows
4	Антивирус Kaspersky
5	Компас-3d

<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 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».