

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

## СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

### Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.12 «Технологические основы 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: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этапа её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-4	способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	проблемы промышленных предприятий, способы разработки обобщенных вариантов решений прогнозируя их последствия	участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	навыками анализа обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами
ПК-1	способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	технологические возможности программно управляемого оборудования для гибких автоматизированных производств	применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; выбирать оборудование с технологическими возможностями, соответствующими условиям данного машиностроительного производства	способами рационального использования программно управляемого оборудования, инструментальной и технологической оснастки при обработке заданной совокупности деталей

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины предшествующие дисциплины,	(практики), изучению результаты	Автоматизация производственных процессов в машиностроении, Оборудование автоматизированных производств, Оборудование машиностроительных производств, Оснастка автоматизированных
---------------------------------------	---------------------------------	--

освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	производств, Основы технологии машиностроения, Процессы и операции формообразования, Режущий инструмент, Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, Теория автоматического управления, Технологическая оснастка, Электротехника и электроника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа

**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	24	0	24	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: 8**

**Лекционные занятия (24ч.)**

**1. Введение. Модуль 1. Основные характеристики автоматизированных производственных систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [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 (продолжение) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[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 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[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 (продолжение) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]** 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 (продолжение) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]** 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 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[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} (2ч.)[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} (2ч.)[3,4,6]**

Оптимизация технологии обработки детали на базе группового метода. Совершенствование технологической подготовки производства на базе унификации и типизации основных технологических решений.

**9. Модуль 4. Вспомогательные системы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[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} (2ч.)[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} (2ч.)[5,6]** Контроль и диагностика в автоматизированных производственных системах. Функции системы контроля. Структура системы. Классификация способов контроля. Методы контроля.

#### **Практические занятия (24ч.)**

**1. Разработка операционной технологии изготовления деталей на базе типовых ТП. {работа в малых группах} (10ч.)[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. {работа в малых группах} (14ч.)[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.

#### **Самостоятельная работа (60ч.)**

**1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала. {работа в малых группах} (16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]**

**2. Подготовка к текущему контролю успеваемости. {работа в малых группах} (16ч.)[3,4,5,6]** Изучение вопросов, рассмотренных на лекциях и из литературных источников по модулям №1, №2, №3 и №4.

**3. Выполнение расчётного задания. {работа в малых группах} (20ч.)[3,4,5,6]** Включающей в себя: выполнение эскиза комплексной детали; проектирование технологического процесса механической обработки комплексной детали; выбор состава и расчет станочного комплекса ГПС для заданного номенклатурного ряда деталей; выбор состава и расчет числа оборудования автоматизированной транспортно-складской системы; выбор состава и расчет

числа оборудования автоматизированной системы инструментального обеспечения;

схема планировки оборудования и систем ГПС как единого производственного комплекса; защита расчётного задания

**4. Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту). {работа в малых группах} (8ч.)[3,4,5,6]** Изучение вопросов, рассмотренных на лекциях и из литературных источников 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:

1. Алексеев, Н.С. Разработка операционных эскизов с помощью программного модуля "Эскиз": Метод. указ. к практической работе по курсу "САПР технологических процессов" для студ. спец. 120100/ Н.С. Алексеев; РИИ. - Рубцовск: РИО, 2001. - 22 с. (47 экз.)

2. Алексеев, Н.С. Разработка операционной технологии для токарного станка с ЧПУ : Метод. указ. к практ. работе по курсу "Технология автоматизированного машиностроения"/ Н.С. Алексеев; РИИ. - Рубцовск: РИО, 1999. - 31 с. (26 экз.)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Выжигин, А. Ю. Гибкие производственные системы : учебное пособие / А. Ю. Выжигин. — Москва : Машиностроение, 2012. — 288 с. — ISBN 978-5-94275-620-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63217> (дата обращения: 21.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 459 с. — ISBN 978-5-4486-0574-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83341.html> (дата обращения: 17.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/83341>

### **6.2. Дополнительная литература**

5. Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ : учебник для вузов / А. М. Александров, Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев, В. Г. Юрьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-7288-

8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174961> (дата обращения: 21.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Волчкевич, Л. И. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / Л. И. Волчкевич. — 2-е изд., стер. — Москва : Машиностроение, 2007. — 380 с. — ISBN 978-5-217-03387-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/726> (дата обращения: 21.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

7. Портал машиностроения. Источник отраслевой информации <http://www.mashportal.ru/main.aspx>

8. Вестник машиностроения [http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya/](http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/)

9. Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению. <http://www.i-ash.ru/predpr/filtr/cat/26>

## **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	Windows
2	Антивирус Kaspersky
3	LibreOffice

<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».



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Технологические основы автоматизированных производственных систем»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ОПК-4: способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-1: способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Технологические основы автоматизированных производственных систем» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Технологические основы автоматизированных производственных систем» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы	25-100	<i>Зачтено</i>

Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями	0-24	<i>Не зачтено</i>
---	------	-------------------

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	<p>Используя способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа, ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что является основой типизации ТП? Где применяют типовые ТП?</li> <li>2. Объясните основы построения групповой технологии. Где она применяется?</li> <li>3. Назовите преимущества стандартизации и унификации изделий, оборудования, технологических процессов.</li> <li>4. Понятие группового технологического процесса</li> <li>5. Назовите основные направления, которые используются при типизации ТП.</li> <li>6. Перечислите подходы к проектированию технологии изготовления изделий в АПС.</li> <li>7. Перечислите основные принципы построения технологии в АПС. Укажите их назначение и пути реализации</li> <li>8. Как проводится подбор и группирование деталей, обрабатываемых в условиях переналаживаемого автоматизированного производства?</li> <li>9. Назовите основные факторы, определяющие выбор компоновки АПС.</li> <li>10. Какие виды контроля используют в условиях АП</li> <li>11. Какие виды складов используют в условиях автоматизированного производства?</li> <li>12. Какие виды АЛ применяются в различных типах производства?</li> </ol>	ОПК-4
2	<p>Используя способность выбирать, способы реализации основных технологических процессов, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, ответьте на вопросы:</p>	ПК-1

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные требования, предъявляемые к технологии сборки в условиях мелкосерийного автоматизированного производства.</li> <li>2. Перечислите критерии оценки технологичности изделий. Для чего проводится обработка конструкций изделий на технологичность?</li> <li>3. Что такое модульная технология?</li> <li>4. Основное технологическое оборудование, используемое в АПС при обработке деталей типа «тела вращения»</li> <li>5. Что такое комплексная автоматизация?</li> <li>6. Какие виды АЛ применяются в различных типах производства?</li> <li>7. Как выбирается оборудование для автоматизированной обработки типовых деталей?</li> <li>8. Что такое циклограмма функционирования?</li> <li>9. Состав транспортных устройств автоматизированных систем с жесткой связью</li> <li>10. Чем отличается ПР от автооператоров?</li> <li>11. Основные типы автоматизированных складов</li> <li>12. Вспомогательное оборудование автоматизированных транспортных систем</li> </ol>	
47	<p>Используя</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;</li> <li>- способность выбирать, способы реализации основных технологических процессов, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;</li> </ul> <p>выполните практическое задание:</p> <p>Выполните эскиз комплексной детали и спроектируйте технологический процесс механической обработки комплексной детали. Проект должен содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор состава и расчет станочного комплекса ГПС для заданного номенклатурного ряда деталей;</li> <li>- выбор состава и расчет числа оборудования автоматизированной транспортно-складской системы;</li> <li>- выбор состава и расчет числа оборудования автоматизированной системы инструментального обеспечения;</li> <li>- схему планировки оборудования и систем ГПС как единого производственного комплекса.</li> </ul>	ОПК-4, ПК-1

**4.** Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.