

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.5.2 «Проектирование автоматизированных производств»**

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	В.Н. Некрасов
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-4	способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	средства технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств	разрабатывать проекты автоматизированных машиностроительных производств	навыками модернизации с учетом технологических, экономических, управленческих параметров

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Автоматизированные металлообрабатывающие системы и комплексы, Автоматизированные металлообрабатывающие системы и комплексы, Инструментальные системы автоматизированных производств, Оснастка автоматизированных производств, Основы технологии машиностроения, Технологическое обеспечение автоматизированных производственных систем
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут	Автоматизация машиностроительного производства, Конструкторско-технологическая подготовка производства, Преддипломная практика

необходимы, как входные знания, умения и владения для 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: 5 / 180

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	
очная	13	26	0	141	56

**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 (13ч.)**

**1. Введение. Общие сведения о проектировании {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[5,6,8,11,12,13,14,15] Основные термины и понятия, используемые при проектировании автоматизированных производств. Общие принципы процесса проектирования автоматизированных производств. Методы принятия решений на стадиях проектирования. Стадии и этапы, маршруты проектирования, согласование и утверждение. Связь проектирования с НИР и ОКР. Применение ЭВМ в проектировании.

**2. Автоматизация производственных процессов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[5,8,10] Техничко-экономические предпосылки для автоматизации производственных процессов. Механизация и автоматизация производства. Основные уровни автоматизации. Автоматические и автоматизированные процессы и оборудование. Степень автоматизации.

**3. Структура производственного процесса в машиностроении. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)**[5,8] Структура производственного процесса в машиностроении и его составляющие. Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации. Построение автоматизированного и автоматического производственного процесса.

**4. Автоматизация процесса изготовления деталей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8]** Методы и средства автоматического изготовления деталей, режимы их работы. Надежность автоматизированных и автоматических процессов и оборудования. Построение автоматизированного производственного процесса изготовления деталей в поточном и непоточном производствах.

**5. Автоматизация процессов сборки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8]** Автоматизированное проектирование сборочных процессов. Сущность и этапы автоматического сборочного процесса. Методы и средства транспортирования и сборки изделий, ориентирования деталей, режимы их работы. Выявление технической возможности автоматической сборки соединений деталей и зубчатых передач. Расчет режимов сборочных процессов. Выбор оптимальной структуры сборочной операции и рациональной компоновки автоматической сборочной системы. Гибкие автоматические сборочные системы.

**6. Организация автоматизированного производственного процесса. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,10]** Проектирование и обеспечение временных связей автоматического производственного процесса. Построение систем автоматического транспортирования деталей. Средства автоматизации процессов инструментообеспечения, контроля качества изделий, складирования, охраны труда персонала, транспортирования, технического обслуживания, управления и подготовки производства

**7. Проектирование автоматизированных производств как этап жизненного цикла изделия в CALS-технологии. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,8]** Понятие «жизненного цикла изделия», спецификация и структура CALS-технологии. Роль единых стандартов на представление структур данных в процессе проектирования автоматизированных производств, степень автоматизации процесса проектирования. Классификация способов проектирования исходя из концепции метода. Три основных способа проектирования: процедурный способ, способ концептуального проектирования и способ объектно-ориентированного проектирования.

#### **Лабораторные работы (26ч.)**

**8. Конструктивные принципы проектирования стационарных станочных роботов для ГПС {работа в малых группах} (6ч.)[1]** Анализ различных компоновок роботизированных систем. Преимущества и недостатки роботов с цилиндрической системой координат. Комбинированное использование двух цилиндрических систем координат. Схема взаимодействия робота с деталью. Кинематическая и структурно-компоновочная схема промышленного робота. Модульность конструкции. Базовый алгоритм функционирования. Команды обмена с УЧПУ станка.

**9. Построение циклограммы работы механизмов автоматической линии станков. {работа в малых группах} (4ч.)[2]** Цель работы: приобрести навыки разрабатывать согласованную схему работы оборудования в ГПМ. Состав ГПМ.

Элементы работы оборудования входящего в состав ГПМ. Время работы рабочих органов автомата. Правила построения циклограммы. Поиск излишков времени работы ГПМ.

**10. Разработка концепции автоматизированной системы управления производственными процессами. {работа в малых группах} (8ч.)[3]** Изучение и освоение подходов и принципов обследования объектов автоматизации и формирования концепции автоматизированной системы. Аспекты проектирования автоматизированных систем промышленного производства. Процедурный подход. Процессный подход. Системный подход. Жизненный цикл. Формирование требований пользователя АС.

**11. Оценка надёжности локальных автоматизированных систем производственного оборудования с учётом восстановления. {работа в малых группах} (8ч.)[4]** Цель работы: научиться оценивать надёжность автоматизированных машин по результатам испытаний. Диаграмма функционирования восстанавливаемой системы. Функция готовности восстанавливаемой системы. Метод переходных вероятностей. Оценка надёжности систем и их элементов по результатам испытаний. Определительные испытания. Контрольные испытания.

#### **Самостоятельная работа (141ч.)**

**12. Гибкие производственные системы - основное направление комплексной автоматизации машиностроительного производства {использование общественных ресурсов} (24ч.)[5,6,7]** Общие подходы к созданию гибких производственных систем. История развития, основные преимущества, структура и составные части гибких производственных систем. Система обеспечения функционирования и управления. Оборудование для изготовления заготовок.

**13. Основы автоматизации технологической подготовки производства. {использование общественных ресурсов} (24ч.)[5,10,11,16,17]** Характеристики производства. Характеристика методов автоматизации технологических процессов. Особенности проектирования технологических процессов для специализированных полуавтоматов и автоматов. Проектирование технологических процессов для агрегатных полуавтоматов и автоматов. Проектирование технологических процессов для автоматических линий. Особенности проектирования технологических процессов для ГПС.

**13. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами. {использование общественных ресурсов} (24ч.)[10,12,16,17]** Проектирование автоматизированных систем. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления. Интегрированные системы проектирования и управления. Понятие АСУТП. Назначение и цели создания АСУТП. Стадии и этапы создания АСУТП. Структура АСУТП. Общие требования. Функциональные схемы автоматизации. Промышленные сети АСУТП. Полевое оборудование КИП и А. SCADA-системы.

**14. Расчетное задание {использование общественных ресурсов} (32ч.)[5,7,9,15,16]** Вероятностные и Статистические методы обеспечения точности и производительности изготовления деталей. Расчетное задание выполняется по варианту заданному преподавателем. Исходные данные: чертеж детали, программа выпуска, статистическая выборка параметров готовой детали, характеристики потоков отказов технологического оборудования.

**15. Подготовка к защите отчета по лабораторным работам. {использование общественных ресурсов} (10ч.)[1,2,3,4,5]**

**16. Подготовка к экзамену. {использование общественных ресурсов} (27ч.)[5,6,7,8,10,16,17]**

## **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. Воронин, В. И. Конструктивные принципы проектирования стационарных станочных роботов для ГПС [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №1 по дисциплине «Автоматические комплексы электронной промышленности» / В. И. Воронин, А. А. Лемякин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Вузовское образование, 2012. — 8 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10278.html>

2. 621

Ч-467 Черепанов, Александр Александрович. Анализ производительности автоматизированных объектов посредством циклограмм : Метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу "Автоматизация произв. процессов в машиностроении" для бакалавров техники и технологии по направлениям 552900 "Технология, оборуд. и автоматизация машиностроит. пр-в" и 657800 "Конструктор.-технолог. обеспечение машиностроит. пр-в / Черепанов, Александр Александрович, Маркова, М.И. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2003. - 12с. 1 экз.

3. Сырецкий, Г. А. Проектирование автоматизированных систем. Часть 1: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. А. Сырецкий. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 43 с. — 978-5-7782-2181-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47715.html>

4. Глухов, Д.А. Диагностика и надёжность автоматизированных систем : учебное пособие / Д.А. Глухов ; Федеральное агентство по образованию Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Воронежская государственная лесотехническая академия. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2005. - 123 с. : табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:



<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142216>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

5. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 459 с. — 978-5-4486-0574-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83341.html>

6. Ицкович, Э. Л. Методы рациональной автоматизации производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. Л. Ицкович. — Электрон. текстовые данные. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2009. — 256 с. — 5-9729-0020-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5061.html>

### **6.2. Дополнительная литература**

7. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 307 с. — 978-5-4487-0371-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79612.html>

8. Сибикин, М.Ю. Основы проектирования машиностроительных предприятий : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 262 с. - ISBN 978-5-4458-5743-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233706>

9. Диагностика автоматизированного производства : монография : электронно-библиотечная система : сайт / С.Н. Григорьев, В.Д. Гурин, М.П. Козочкин, В.А. Кузовкин. — Москва : Машиностроение, 2011. — 600 с. — ISBN 978-5-94275-578-2 — URL: <https://e.lanbook.com/book/2020> (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст : электронный.

10. Герасимов, А.В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / А.В. Герасимов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 123 с. : ил. - Библиогр.: с. 111-112. - ISBN 978-5-7882-1987-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500884>

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

11. <http://docs.cntd.ru/document/gost-23501-101-87>

12. <http://docs.cntd.ru/document/822906707>

13. <http://docs.cntd.ru/document/1200011790>
14. <http://docs.cntd.ru/document/1200011753>
15. <http://docs.cntd.ru/document/1200108005>
16. <https://studfiles.net/preview/2910643/>
17. <https://helpiks.org/2-74005.html>

## **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	Microsoft Office
3	Acrobat Reader
4	Компас-3d
5	LibreOffice
6	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
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».