



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. проректора**

**А.В. Троицкий**

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ  
И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
И АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»**

**Направление подготовки:** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Направленность (профиль):** Технология машиностроения

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная, заочная

Королёв  
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор: к.т.н., профессор Романенков В.А. Рабочая программа дисциплины (модуля): «Автоматизация технологических процессов и автоматизированное оборудование» – Королев МО: «Технологический университет», 2023.**

**Рецензент: д.т.н., с.н.с. Мороз А.П.**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 11 апреля 2023 г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с. 	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с.	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с.	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с.
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 9 от 28.03.2023 г.			

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП  д.т.н., профессор Пашковский И.Э.

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023 г.			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков по построению систем автоматизации и управления на базе стандартных модулей; особенностями выбора технических средств, исходя из технических и технологических требований.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

### **Профессиональные компетенции:**

ПК-6. Способен разрабатывать проекты по внедрению средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства.

ПК-9. Способен разрабатывать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий серийного (массового) производства.

ПК-11. Способен составлять техническое задание с использованием САРР-системы, PDM-системы, MDM-системы в организации.

### **Основными задачами дисциплины являются:**

- изучение особенностей автоматизации и автоматизированного оборудования применительно к машиностроительным производствам;
- освоение современных методов автоматизации и эксплуатации автоматизированного оборудования в реальных условиях;
- освоение алгоритмов решения технологических, экономических и организационных задач, решаемых в процессе проектирования.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

### **Трудовые действия:**

- разрабатывает планы расположения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке;
- осуществляет контроль за правильной эксплуатацией, обслуживанием средств автоматизации и механизации технологических процессов;
- разрабатывает маршрутную технологию и технологические операции изготовления изделий серийного (массового) производства;
- оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления изделий серийного (массового) производства.
- осуществляет контроль за ведением баз знаний и баз данных САРР-системы, PDM-системы, MDM-системы организации, выполняемым специалистами более низкой квалификации;
- осуществляет формализацию правила выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов, расчета режимов резанья, технологических норм.

### **Необходимые умения:**

- умеет рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и механизации и разрабатывать план их размещения;
- умеет контролировать операции периодического (регламентного) технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических и подъемно-транспортных операций;
- умеет выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий серийного (массового) производства;
- умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок машиностроительных деталей серийного (массового) производства;
- умеет оценивать записи в базах данных САПР-системы, PDM-системы, MDM-системы, сделанные специалистами более низкой квалификации;
- умеет оценивать возможный экономический эффект от внедрения систем автоматизации этапов технологической подготовки производства.

### **Необходимые знания:**

- знает принципы и правила размещения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке, методы расчета основного, вспомогательного оборудования и рабочих мест для различных типов производств;
- знает правила эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических и подъемно-транспортных операций, применяемых в организации;
- знает порядок согласования и утверждения технологической и конструкторской документации;
- знает основные методы, способы и средства контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям;
- знает методологии функционального моделирования производственных систем;
- знает функциональные возможности и особенности работы в PDM-системе, MDM-системе, используемых в организации.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов и автоматизированное оборудование» относится к обязательной части блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Дисциплина реализуется кафедрой Техники и технологии.

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах: «Теория автоматического управления», «САПР технологических процессов», «Основы проектирования автоматизированных участков», «Адаптированные информационные технологии», «Методы оптимизации при проектировании машин и оборудования», «Проектирование технологической оснастки», «Основы инженерного творчества» и компетенциях УК-2, ПК-1, 3, 6, 8, 9, 10, 11

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины «Автоматизация технологических процессов и автоматизированное оборудование» являются базовыми для прохождения практики, государственной итоговой аттестации и выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Практическая подготовка обучающихся составляет 4 часа

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 7	Семестр 8	Семестр 9	Семестр 10
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>		<b>144</b>		
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		
Лекции (Л)	12		12		
Практические занятия (ПЗ)	24		24		
Лабораторные работы (ЛР)					
Практическая подготовка	4		4		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>108</b>		<b>108</b>		
<i>Курсовые работы (проекты)</i>					
<i>Расчетно-графические работы</i>					
<i>Контрольная работа, домашнее задание</i>	+		+		
<i>Текущий контроль знаний</i>	Тест		+		
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет / Экзамен</b>		<b>Экзамен</b>		
<b>ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>20</b>			<b>20</b>	
Лекции (Л)	8			8	
Практические занятия (ПЗ)	12			12	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практическая подготовка	4			4	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>124</b>			<b>124</b>	
<i>Курсовые работы (проекты)</i>					
<i>Расчетно-графические работы</i>					
<i>Контрольная работа, домашнее задание</i>	+			+	
<i>Текущий контроль знаний</i>	Тест			+	
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет / Экзамен</b>			<b>Экзамен</b>	

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

**Таблица 2**

Наименование тем	Лекции, час Очная /заочная форма	Практическ ие занятия, час Очная /заочная форма	Занятия в интерактивн ой форме, час Очная /заочная форма	Практичес кая подготовка , час Очная /заочная	Код компетен ций
Тема 1. Введение. Основные положения автоматизации производства	2/1	2/1	2/-		ПК-6 ПК-9 ПК-11
Тема 2. Автоматизация загрузки оборудования	2/1	4/2	2/1		ПК-6 ПК-9 ПК-11
Тема 3. Автоматизация обработки заготовок	2/2	4/2	2/1	1/1	ПК-6 ПК-9 ПК-11
Тема 4. Автоматизация процессов сборки	2/2	4/2	2/1	1/1	ПК-6 ПК-9 ПК-11
Тема 5. Автоматизация контроля машиностроительного производства	2/1	4/2	2/1	1/1	ПК-6 ПК-9 ПК-11
Тема 6. Комплексная автоматизация машиностроительного производства	2/1	6/3	2/-	1/1	ПК-6 ПК-9 ПК-11
<b>Итого:</b>	<b>12/8</b>	<b>24/12</b>	<b>12/4</b>	<b>4/4</b>	

### 4.2. Содержание тем дисциплины

**Тема 1. Введение. Основные положения автоматизации производства.** Основные понятия и определения. Этапы развития автоматизации производственных процессов в машиностроении. Классификация автоматического оборудования и технологии производства. Общая концепция и стратегия автоматизации производства. Организационно-технические предпосылки автоматизации. Классификация гибких производственных систем (ГПС). Укрупненная структура сквозного цикла производственного процесса. Особенности системного подхода при создании автоматизации.

**Тема 2. Автоматизация загрузки оборудования.** Назначение и виды загрузочных устройств. Магазинные загрузочные устройства. Бункерные загрузочные устройства. Вибрационные бункерные загрузочные устройства. Методы и средства автоматизированного ориентирования изделий. Механизмы поштучной выдачи заготовок. Накопители и питатели. Автооператоры. Захваты. Автоматизация транспортно-загрузочных операций с помощью промышленных роботов.

**Тема 3. Автоматизация обработки заготовок.** Автоматическое управление параметрами обработки. Адаптивное управление режимами обработки. Способы автоматизации рабочего цикла на станках в единичном, серийном и массовом производствах. Методы обеспечения заданной точности обработки. Определение наладочного размера. Автоматизация процесса установки, статической и динамической настройки станочных систем. Автоподналадчики. Автоматизация обработки корпусных деталей. Автоматизация обработки деталей типа тело вращения.

**Тема 4. Автоматизация процессов сборки.** Состояние и перспективы автоматизации сборочных работ. Особенности автоматизированного технологического процесса сборки. Технологичность изделий, сборочных операций и деталей при автоматизированной сборке. Основные методы достижения заданной точности при автоматизированной сборке. Ориентация деталей при автоматической сборке. Сборка сопряжений по цилиндрическим поверхностям с гарантированным зазором и натягом. Автоматизация сборки резьбовых соединений. Автоматизация сборки соединений заклепками. Автоматизация сборки соединений методом пластического деформирования. Автоматическая пайка. Автоматизация склеивания деталей. Оборудование для автоматической сборки.

**Тема 5. Автоматизация контроля машиностроительного производства.** Цель и значение автоматизации контроля в машиностроении. Классификация видов технического контроля. Особенности контроля в автоматизированном производстве. Системы автоматического контроля в автоматизированном производстве. Технические средства контроля в автоматизированном производстве. Автоматический контроль размеров и положения заготовок перед обработкой. Контроль процессов механической обработки. Автоматический контроль деталей в процессе обработки. Техническое диагностирование состояния оборудования. Автоматический контроль состояния режущего инструмента. Автоматизированное оборудование для контроля и сортировки деталей. Системы технического зрения. Координатно-измерительные машины.

**Тема 6. Комплексная автоматизация машиностроительного производства.** Комплексная автоматизация производств различных типов. Автоматические линии, их классификация, структуры и компоновки. Автоматические линии с гибкой и жесткой связями. Автоматические роторные и роторно-конвейерные линии. Гибкие станочные системы. Переналаживаемое производство с гибким транспортом.

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

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
2. Методические указания для обучающихся по выполнению контрольных работ.

3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Автоматизация технологических процессов и автоматизированное оборудование».

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» приведена в Приложении 1.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник / Скрябин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. – М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 320 с. – ISBN 978-5-906818-60-7. – Текст: электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015046>.

- Режим доступа: по подписке.

2. Рязанов С.И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы): учебное пособие / С.И. Рязанов. – Ульяновск: УлГТУ, 2018. – 162 с. – ISBN 978-5-9795-1820-6. – ISBN 978-5-9729-0373-3. – Текст: электронный.

- URL: <https://e.lanbook.com/book/165076>.

- Режим доступа: для авторизованных пользователей.

3. Бакунина Т.А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении: учебное пособие / Т.А. Бакунина. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 193 с.

- URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564218>

- Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература:**

1. Технологические основы автоматизированного производства: учеб. пособие / Ю.П. Анкудимов, В.М. Лебедев, А.А. Тихонов, И.В. Садовая. – М: ИНФРА-М, 2019. – 207 с. – ISBN 978-5-16-107730-6. – Текст: электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021097>.

- Режим доступа: по подписке.

2. Романов П.С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум: учебное пособие / П.С. Романов, И.П. Романова; под общей редакцией П.С. Романова. – СПб: Лань, 2019. – 192 с. – ISBN 978-5-8114-3607-1. – Текст: электронный.

- URL: <https://e.lanbook.com/book/119619>.

- Режим доступа: для авторизованных пользователей.

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

- |  |   |
|--|---|
| 1. Российская государственная библиотека                                     | <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>  |
| 2. Библиотека по естественным наукам РАН                                     | <a href="http://www.benran.ru">http://www.benran.ru</a>   |
| 3. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)          | <a href="http://www.viniti.ru">http://www.viniti.ru</a>   |
| 4. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ)           | <a href="http://www.gpntb.ru">http://www.gpntb.ru</a>   |
| 5. Научная электронная библиотека eLIBRARY                                   | <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>   |
| 6. Университетская библиотека  | <a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>   |
| 7. Электронно-библиотечная система Znanium                                   | <a href="http://znanium.ru">http://znanium.ru</a>   |
| 8. <u>Электронный каталог библиотеки МГОТУ «Технологический университет»</u> | <a href="http://unitech-mo.ru/library/resources/electronic-catalogue-fta">http://unitech-mo.ru/library/resources/electronic-catalogue-fta</a> |

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 2.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** MSOffice.

**Информационные справочные системы:** не предусмотрено курсом данной дисциплины.

**Ресурсы информационно-образовательной среды Университета:**

Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и автоматизированное оборудование».

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран), интерактивной доской SmartBoard;

- комплект электронных презентаций / слайдов;

**Практические занятия:**

- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК), программами Power Point;

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Проведение компьютерного тестирования может осуществляться в компьютерном классе университета, а также с использованием возможностей информационно-обучающей среды.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ  
И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
И АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»**

**Направление подготовки:** 15.03.06 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

**Профиль:** Технология машиностроения

**Квалификация (степень) выпускника:** Бакалавр

**Форма обучения:** очная, заочная

**Королев  
2023**

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

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1.	ПК-6	Способен разрабатывать проекты по внедрению средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства и осуществлять контроль за их эксплуатацией.	Темы 1-6	<p>Разрабатывает планы расположения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке;</p> <p>Осуществляет контроль за правильной эксплуатацией, обслуживанием средств автоматизации и механизации технологических процессов.</p>	<p>Умеет рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и механизации и разрабатывать план их размещения;</p> <p>Умеет контролировать операции периодического (регламентного) технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических и подъемно-транспортных операций.</p>	<p>Знает принципы и правила размещения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке, методы расчета основного, вспомогательного оборудования и рабочих мест для различных типов производств;</p> <p>Знает правила эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических и подъемно-транспортных операций, применяемых в организации.</p>
2.	ПК-9	Способен разрабатывать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий серийного (массового) производства.	Темы 1-6	<p>Разрабатывает маршрутную технологию и технологические операции изготовления изделий серийного (массового) производства;</p> <p>Оформляет технологическую документацию на</p>	<p>Умеет выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий серийного (массового) производства;</p>	<p>Знает порядок согласования и утверждения технологической и конструкторской документации;</p> <p>Знает основные методы, способы и средства контроля технических требований,</p>

				технологические процессы изготовления изделий серийного (массового) производства.	Умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок машиностроительных деталей серийного (массового) производства.	предъявляемых к машиностроительным изделиям.
3.	ПК-11	Способен составлять техническое задание с использованием САРР-системы, PDM-системы, MDM-системы в организации.	Темы 1-6	Осуществляет контроль за ведением баз знаний и баз данных САРР-системы, PDM-системы, MDM-системы организации, выполняемым специалистами более низкой квалификации; Осуществляет формализацию правила выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов, расчета режимов резанья, технологических норм.	Умеет оценивать записи в базах данных САРР-системы, PDM-системы, MDM-системы, сделанные специалистами более низкой квалификации; Умеет оценивать возможный экономический эффект от внедрения систем автоматизации этапов технологической подготовки производства.	Знает методологии функционального моделирования производственных систем; Знает функциональные возможности и особенности работы в PDM-системе, MDM-системе, используемых в организации.

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

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценки и шкалы
ПК-6, ПК-9, ПК-11	Тест	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) - 90% правильных ответов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компетенция освоена на продвинутом уровне - 70% правильных ответов;</li> <li>• компетенция освоена на базовом уровне - от 51% правильных ответов;</li> </ul> <p>В) не сформирована (компетенция не сформирована) - менее 50% правильных ответов</p>	<p>Проводится письменно.</p> <p>Время, отведенное на процедуру - 30 минут.</p> <p>Неявка – 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</p> <p>Неудовлетворительно - менее 50% правильных ответов.</p> <p>Удовлетворительно - от 51 % правильных ответов.</p> <p>Хорошо - от 70%.</p> <p>Отлично - от 90%.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов</p>
ПК-6, ПК-9, ПК-11	Подготовка рефератов, докладов	<p>А) полностью сформирована <b>5 баллов</b></p> <p>В) частично сформирована <b>3-4 балла</b></p> <p>С) не сформирована <b>2 балла</b></p>	<p>Проводится в форме доклада с презентацией</p> <p>Время, отведенное на процедуру оценивания – 5-10 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл).</li> <li>2.Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл).</li> <li>3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</li> <li>4.Качество самой представленной работы (1 балл).</li> <li>5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</li> </ol> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p>

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Типовые вопросы, выносимые на тестирование**

Тесты используются в режиме промежуточного контроля.

##### **1. Вставить пропущенное слово:**

Автоматизация – это этап машинного производства, характеризуемый освобождением человека от выполнения функций управления производственным процессом и передачей этих функций управления .....устройствам.

##### **2. Какие требования предъявляют к технологическому процессу при его автоматизации?**

- инерционность технологического процесса;
- непрерывность технологического процесса;
- компактность оборудования.

##### **3. Какой вид технологического процесса характеризуется периодическим режимом работы и определенной последовательностью выполнения операций?**

- непрерывный;
- непрерывно-циклический;
- циклический.

##### **4. Вставить пропущенное слово:**

Воздействие на ..... параметры в целях достижения требуемых значений выходных величин, называется управлением технологическим процессом.

##### **5. Принцип Кюри в автоматике это:**

- расчленение систем автоматики;
- объединение;
- выделение ядра технологического процесса.

##### **6. Все величины технологического процесса неоднозначно зависят друг от друга. Объект находится в:**

- первой нормальной форме;
- во второй нормальной форме;
- в третьей нормальной форме.

##### **7. Главный параметр промышленного робота**

- скорость манипуляций;
- масса;
- грузоподъемность.

**8. Потенциометрические датчики применяются для:**

- определения давления;
- определения влажности;
- преобразования угловых и линейных перемещений в электрический сигнал;
- преобразования механических напряжений, деформаций, вибраций в электрический сигнал.

**9. Емкостные датчики применяются для:**

- измерения скорости;
- измерения угловых и линейных перемещений;
- измерения температуры.

**10. Фотозлектрические датчики преобразуют в электрический сигнал:**

Выберите все верные варианты

- механические перемещения;
- частоту вращения;
- температуру;
- освещенность;
- размеры.

**11. Возможности оцувствления роботов:**

- наличие различных датчиков;
- увеличение числа точек позиционирования;
- увеличение числа степеней подвижности.

**12. Специальный робот**

- приспособлен для работы с конкретной моделью технологического оборудования;
- приспособлен для работы с группой моделей;
- приспособлен для работы с различными группами моделей.

**13. Специализированный робот**

- приспособлен для работы с конкретной моделью технологического оборудования;
- приспособлен для работы с группой моделей;
- приспособлен для работы с различными группами моделей.

**14. Универсальный робот**

- приспособлен для работы с конкретной моделью технологического оборудования;
- приспособлен для работы с группой моделей;
- приспособлен для работы с различными группами моделей.

**15. Вставить недостающее слово:**

Динамическая чувствительность датчика показывает, во сколько раз..... выходной величины больше или меньше приращения входной величины.

**16. Тензометрические датчики применяются для:**

- определения давления;
- определения влажности;
- преобразования угловых и линейных перемещений в электрический сигнал;
- преобразования механических напряжений, деформаций, вибраций в электрический сигнал.

**17. Вставить недостающее слово:**

В контактных датчиках .....перемещение узла объекта управления преобразуется в изменение активного сопротивления датчика (замкнутое или разомкнутое сопротивление контактов К).

**18. Для технологических роботов основным является:**

- местоположение в цеху;
- размер;
- назначение;
- вес.

**19. Вставить недостающие слова:**

В потенциометрических датчиках .....или.....перемещение узлов объекта преобразуется в изменение активного сопротивления электрической цепи.

**20. Показатели точности промышленных роботов:**

- число степеней подвижности;
- длина звеньев, вылетов, ходов, диапазонов перемещения;
- линейные и угловые погрешности по степеням подвижности.

**21. Вспомогательные роботы**

- выполняют технологические процессы сварки, резки, окраски;
- осуществляют только перемещение изделий;
- выполняют расчеты режимов.

**22. Воспроизведение управляющей программы**

- процесс составления, ввода и отладки управляющей программы;
- совершение движений приводами промышленного робота;
- считывание программы из запоминающего устройства и преобразование в электрические сигналы.

**23. Номинальная грузоподъемность промышленного робота**

- масса захватного устройства;
- масса предметов производства;
- масса технологической оснастки;
- масса захватного устройства и масса предметов производства.

**24. Написать недостающее слово:**

В емкостных датчиках изменение контролируемой величины вызывает изменение.....сопротивления.

**25. Погрешность позиционирования-вектор, который характеризуется:**

- величиной (модулем) и направлением;
- величиной (модулем) и скоростью;
- направлением и силой тяжести.

**26. Зона обслуживания промышленного робота:**

- пространство, в котором рабочий орган выполняет свои функции;
- пространство, в котором находятся все части робота;
- пространство, равное удвоенному вылету рабочего органа.

**27. Рабочая зона промышленного робота**

- пространство, в котором рабочий орган выполняет свои функции;
- пространство, в котором находятся все части робота;
- пространство, равное удвоенному вылету рабочего органа.

**28. Главный параметр промышленного робота**

- скорость манипуляций;
- масса;
- грузоподъемность.

**29. Для резки металлов наибольшее распространение получили ножницы:**

- дисковые;
- вибрационные;
- гильотинные;
- пресс-ножницы.

**30. Исполнение управляющей программы:**

- процесс составления, ввода и отладки управляющей программы;
- совершение движений приводами промышленного робота;
- считывание программы из запоминающего устройства и преобразование в электрические сигналы.

**Примерная тематика докладов в презентационной форме:**

1. Конструкция операторской панели для контроля автоматизированного технологического процесса.
2. Отображение мнемосхемы автоматизированного технологического процесса.
3. Отображение параметров технологического процесса.
4. Операторские станции на базе промышленных компьютеров.
5. Программное обеспечение визуализации параметров технологического процесса.
6. Способы автоматизации рабочего цикла на станках в единичном, серийном и массовом производствах.
7. Автоматизация процессов сборки.
8. Автоматизированное оборудование для контроля и сортировки деталей.
9. Комплексная автоматизация машиностроительного производства.
10. Автоматические линии с гибкой и жесткой связями.

### Примерная тематика реферата:

1. Опции и надстройки SCADA-системы.
2. Система диспетчерского контроля.
3. Технология клиент-сервер для решения задач диспетчерского контроля.
4. Гибкое управление правами доступа при диспетчерском контроле.
5. Управление через Интернет при диспетчерском контроле.
6. Автоматизация обработки заготовок.
7. Автоматическое управление параметрами обработки.
8. Способы автоматизации рабочего цикла на станках в единичном, серийном и массовом производствах.
9. Автоматизация процесса установки, статической и динамической настройки станочных систем. Автоподналадчики.
10. Автоматизация процессов сборки.
11. Состояние и перспективы автоматизации сборочных работ.
12. Особенности автоматизированного технологического процесса сборки. Основные методы достижения заданной точности при автоматизированной сборке.
13. Автоматизация сборки резьбовых соединений.
14. Оборудование для автоматической сборки.
15. Автоматизация контроля машиностроительного производства.
16. Цель и значение автоматизации контроля в машиностроении.
17. Системы автоматического контроля в автоматизированном производстве.
18. Технические средства контроля в автоматизированном производстве.
19. Автоматический контроль размеров и положения заготовок перед обработкой. Контроль процессов механической обработки. Автоматический контроль деталей в процессе обработки.
20. Автоматизированное оборудование для контроля и сортировки деталей.
21. Комплексная автоматизация машиностроительного производства.
22. Автоматические линии, их классификация, структуры и компоновки.
23. Автоматические линии с гибкой и жесткой связями.
24. Гибкие станочные системы.
25. Переналаживаемое производство

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и автоматизированное оборудование» являются две текущие аттестации в виде тестов и итоговый контроль в виде экзамена.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
в соответствии с учебным планом	тестирование (1 и 2)	ПК-6, ПК-9, ПК-11	20-30 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются через неделю после проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка – 0 <b>Удовлетворительно</b> – от 51% правильных ответов. <b>Хорошо</b> – от 70%. <b>Отлично</b> – от 85%. Максимальная оценка – 5 баллов.
в соответствии с учебным планом	Экзамен	ПК-6, ПК-9, ПК-11	Экзамен включает ответ на один теоретический вопрос и решение практического задания	Экзамен проводится в письменной форме. Время, отведенное на процедуру – 10-20 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: <b>«Отлично»:</b> знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • ответ на вопросы билета. <b>«Хорошо»:</b> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и

						<p>применять полученные знания на практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• частичный ответ на вопросы билета <b>«Удовлетворительно»:</b></li> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплины;</li> <li>• частичное знание и умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работал на практических занятиях</li> <li>• частичный ответ на вопросы билета <b>«Неудовлетворительно»:</b></li> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплины;</li> <li>• незнание основных понятий;</li> <li>• неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на практических занятиях;</li> <li>• не отвечает на вопросы.</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--

## 4.2. Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Благодаря каким факторам в результате автоматизации производства повышается производительность труда?
2. За счет чего обеспечивается более высокое качество продукции в автоматизированном производстве, по сравнению с неавтоматизированным?
3. Каким образом при автоматизации производства более экономично используются ресурсы?
4. Влияние серийности производства на выбор характеристик оборудования для автоматизированного производства.
5. Тенденции развития серийного и массового производств.
6. Что представляют собой размерные связи автоматизированного сборочного производства?
7. Как возникают размерные связи в процессе автоматического изготовления деталей в машиностроении?
8. Выбор способа транспортирования деталей на сборку, и ориентация ее в пространстве. Какая информация для этого необходима?
9. Какие факторы влияют на выбор способа ориентирования деталей?
10. Каким образом может повлиять на конструкцию изделия решение собирать изделие автоматически?
11. В каких случаях может потребоваться повышение точности изготовления детали, предназначенной для автоматической сборки по сравнению с параметрами точности, определенными исходя из ее служебного назначения?
12. Как классифицируются процессы сборки по стадиям выполнения и уровню механизации и автоматизации?
13. Назовите основные организационные формы сборки и дайте их характеристику?
14. Назовите достоинства резьбовых соединений.
15. Как обеспечивается затяжка резьбовых соединений?
16. Как обеспечивается неподвижность шпилек в корпусе?
17. Как производится сборка поперечно-прессовых соединений?
18. Каковы преимущества поперечно-прессовых соединений перед продольно-прессовыми?
19. В чем состоит сущность гидропрессовой сборки-разборки?
20. Каковы достоинства клепаных и развальцованных соединений?
21. Каковы пути повышения геометрической точности изделий при сборке?
22. Какие виды испытаний проходит собранное изделие?
23. Какова последовательность разработки технологического процесса сборки изделия?
24. Что включает в себя технологический контроль сборочных чертежей?
25. Каким требованиям должна удовлетворять конструкция изделия для обеспечения технологичности при сборке?

26. Как строится схема сборки изделия?
27. Как определяется содержание сборочных операций?
28. Что такое размерная цепь?
29. Перечислите виды звеньев размерных цепей?
30. Как классифицируются размерные цепи?
31. В чем состоит отличие решения прямой задачи методом максимума-минимума от ее решения вероятностным методом?
32. Как рассчитываются плоские размерные цепи с непараллельными звеньями?
33. В чем состоит сущность обеспечения точности замыкающего звена методом полной взаимозаменяемости?
34. В чем состоит сущность обеспечения точности замыкающего звена методом неполной взаимозаменяемости?
35. В чем состоит сущность обеспечения точности замыкающего звена методом групповой взаимозаменяемости?
36. В чем состоит сущность обеспечения точности замыкающего звена методом регулирования?
37. В чем состоит сущность обеспечения точности замыкающего звена методом пригонки?
38. Какие звенья являются замыкающими в технологических размерных цепях, формирующихся при изготовлении деталей?
39. Как строится размерная схема технологического процесса изготовления детали?
40. В чем состоит сущность размерного анализа спроектированного технологического процесса изготовления детали?

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ  
И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ  
КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
И АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»**

**Направление подготовки: 15.03.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»**

**Профиль: Технология машиностроения**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: очная, заочная**

**Королев  
2023**

## 1. Общие положения

**Целью** изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков по построению систем автоматизации и управления на базе стандартных модулей; особенностями выбора технических средств, исходя из технических и технологических требований.

**Основными задачами дисциплины** являются:

- изучение особенностей автоматизации и автоматизированного оборудования применительно к машиностроительным производствам;
- освоение современных методов автоматизации и эксплуатации автоматизированного оборудования в реальных условиях;
- освоение алгоритмов решения технологических, экономических и организационных задач, решаемых в процессе проектирования.

## 2. Указания по проведению практических занятий

### Практическое занятие 1.

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** традиционная технология.

**Тема и содержание практического занятия: Введение. Основные положения автоматизации производства.** Основные понятия и определения. Этапы развития автоматизации производственных процессов в машиностроении. Классификация автоматического оборудования и технологии производства. Общая концепция и стратегия автоматизации производства. Организационно-технические предпосылки автоматизации. Классификация гибких производственных систем (ГПС). Укрупненная структура сквозного цикла производственного процесса. Особенности системного подхода при создании автоматизации.

Продолжительность практического занятия 2/1 часа.

### Практическое занятие 2.

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** традиционная технология.

**Тема и содержание практического занятия: Автоматизация загрузки оборудования.** Назначение и виды загрузочных устройств. Магазинные загрузочные устройства. Бункерные загрузочные устройства. Вибрационные бункерные загрузочные устройства. Методы и средства автоматизированного ориентирования изделий.

Продолжительность практического занятия 2/1 часа.

### Практическое занятие 3.

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** традиционная технология

**Тема и содержание практического занятия: Автоматизация загрузки оборудования.** Механизмы поштучной выдачи заготовок. Накопители и питатели. Автооператоры. Захваты. Автоматизация транспортно-загрузочных операций с помощью промышленных роботов.

Продолжительность практического занятия 2/1 часа.

#### **Практическое занятие 4.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** традиционная технология.

**Тема и содержание практического занятия:** **Автоматизация обработки заготовок.** Автоматическое управление параметрами обработки. Адаптивное управление режимами обработки. Способы автоматизации рабочего цикла на станках в единичном, серийном и массовом производствах.

Продолжительность практического занятия 2/1 часа.

#### **Практическое занятие 5.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** традиционная технология.

**Тема и содержание практического занятия:** **Автоматизация обработки заготовок.** Методы обеспечения заданной точности обработки. Определение наладочного размера. Автоматизация процесса установки, статической и динамической настройки станочных систем. Автоподналадчики. Автоматизация обработки корпусных деталей. Автоматизация обработки деталей типа тело вращения.

Продолжительность практического занятия 2/1 часа.

#### **Практическое занятие 6.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** традиционная технология

**Тема и содержание практического занятия:** **Автоматизация процессов сборки.** Состояние и перспективы автоматизации сборочных работ. Особенности автоматизированного технологического процесса сборки. Технологичность изделий, сборочных операций и деталей при автоматизированной сборке. Основные методы достижения заданной точности при автоматизированной сборке.

Продолжительность практического занятия 2/1 часа.

#### **Практическое занятие 7.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** традиционная технология

**Тема и содержание практического занятия:** **Автоматизация процессов сборки.** Ориентация деталей при автоматической сборке. Сборка сопряжений по цилиндрическим поверхностям с гарантированным зазором и натягом. Автоматизация сборки резьбовых соединений. Автоматизация сборки соединений заклепками. Автоматизация сборки соединений методом пластического деформирования. Автоматическая пайка. Автоматизация склеивания деталей. Оборудование для автоматической сборки.

Продолжительность практического занятия 2/1 часа.

### **Практическое занятие 8.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** традиционная технология.

**Тема и содержание практического занятия:** **Автоматизация контроля машиностроительного производства.** Цель и значение автоматизации контроля в машиностроении. Классификация видов технического контроля. Особенности контроля в автоматизированном производстве. Системы автоматического контроля в автоматизированном производстве. Технические средства контроля в автоматизированном производстве.

Продолжительность практического занятия 2/1 часа.

### **Практическое занятие 9.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** традиционная технология

**Тема и содержание практического занятия:** **Автоматизация контроля машиностроительного производства.**

Автоматический контроль размеров и положения заготовок перед обработкой. Контроль процессов механической обработки. Автоматический контроль деталей в процессе обработки. Техническое диагностирование состояния оборудования. Автоматический контроль состояния режущего инструмента. Автоматизированное оборудование для контроля и сортировки деталей. Системы технического зрения. Координатно-измерительные машины.

Продолжительность практического занятия 2/1 часа.

### **Практическое занятие 10.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** традиционная технология.

**Тема и содержание практического занятия:** **Комплексная автоматизация машиностроительного производства.** Комплексная автоматизация производств различных типов. Автоматические линии, их классификация, структуры и компоновки.

Продолжительность практического занятия 2/- часа.

### **Практическое занятие 11.**

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** традиционная технология

**Тема и содержание практического занятия:** **Комплексная автоматизация машиностроительного производства.** Автоматические линии с гибкой и жесткой связями. Автоматические роторные и роторно-конвейерные линии. Гибкие станочные системы. Переналаживаемое производство с гибким транспортом.

Продолжительность практического занятия 2/1 часа.

## Практическое занятие 12.

**Вид практического занятия:** практическая работа в группах.

**Образовательные технологии:** традиционная технология

**Тема и содержание практического занятия:** **Комплексная автоматизация машиностроительного производства. Гибкие станочные системы. Переналаживаемое производство с гибким транспортом.**

Продолжительность практического занятия 2/1 часа.

### 3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрен учебным планом.

### 4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 1. Введение. Основные положения автоматизации производства	<b>Подготовка докладов по темам:</b> 1. История возникновения металлорежущего оборудования; 2. Примеры реализации методов достижения точности при автоматизированной сборке.
2.	Тема 3. Автоматизация обработки заготовок	<b>Подготовка докладов по темам:</b> 1. Технология обработки корпусных деталей в автоматизированном производстве; 2. Технология обработки деталей типа тел вращения в автоматизированном производстве; 3. Технология обработки деталей зубчатых передач в автоматизированном производстве.
3	Тема 4. Автоматизация процессов сборки	<b>Подготовка докладов по темам:</b> 1. Сборка развальцованных соединений; 2. Контроль качества сборки; 3. Испытания собранных изделий; 4. Автоматизированная сборка клепанных и развальцованных соединений; 5. Системы автоматизированного проектирования сборочных процессов; 6. Примеры приспособлений для автоматической сборки резьбовых соединений.
4.	Тема 5. Автоматизация контроля машиностроительного производства	<b>Подготовка рефератов по темам:</b> 1. Контроль деталей в автоматизированном производстве; 2. Системы автоматизации производства и их технологические характеристики.

## **5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной и заочной формы обучения**

### **5.1. Требования к структуре**

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

### **5.2. Требования к содержанию**

5.2.1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

5.2.2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

5.2.3. Основная часть работы включает вопросы, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

5.2.4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5.2.5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

5.2.6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

5.2.7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

### **5.3. Требования к оформлению.**

Объём контрольной работы – 5...10 страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт Times New Roman). Контрольная работа должна быть также представлена в электронном виде.

### **5.4. Тематика контрольных работ.**

Тема – Автоматизация технологического процесса.

Задается:

- 1) производственный объект (например, станок);
- 2) конструкция детали;
- 3) тип технологической операции;
- 4) тип производства;
- 5) метод автоматизации (загрузка и выгрузка, передача к станку, уборка стружки и т.д.)

Требуется: разработать конструкцию средства автоматизации и его установки на производственный объект.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник / Скрябин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. – М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 320 с. – ISBN 978-5-906818-60-7. – Текст: электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015046>.

- Режим доступа: по подписке.

2. Рязанов С.И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы): учебное пособие / С.И. Рязанов. – Ульяновск: УлГТУ, 2018. – 162 с. – ISBN 978-5-9795-1820-6. – ISBN 978-5-9729-0373-3. – Текст: электронный.

- URL: <https://e.lanbook.com/book/165076>.

- Режим доступа: для авторизованных пользователей.

3. Бакунина Т.А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении: учебное пособие / Т.А. Бакунина. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 193 с.

- URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564218>

- Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительная литература:**

1. Технологические основы автоматизированного производства: учеб. пособие / Ю.П. Анкудимов, В.М. Лебедев, А.А. Тихонов, И.В. Садовая. – М: ИНФРА-М, 2019. – 207 с. – ISBN 978-5-16-107730-6. – Текст: электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021097>.

- Режим доступа: по подписке.

2. Романов П.С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум: учебное пособие / П.С. Романов, И.П. Романова; под общей редакцией П.С. Романова. – СПб: Лань, 2019. – 192 с. – ISBN 978-5-8114-3607-1. – Текст: электронный.

- URL: <https://e.lanbook.com/book/119619>.

- Режим доступа: для авторизованных пользователей.

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

1. Российская государственная библиотека [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
2. Библиотека по естественным наукам РАН <http://www.benran.ru>
3. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) <http://www.viniti.ru>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ) <http://www.gpntb.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY <http://www.elibrary.ru>
6. Университетская библиотека <http://www.biblioclub.ru>
7. Электронно-библиотечная система Znanium <http://znanium.ru>
8. Электронный каталог библиотеки МГОТУ «Технологический университет» <http://unitech-mo.ru/library/resources/electronic-catalogue-fta>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** MSOffice.

**Информационные справочные системы:** не предусмотрено курсом данной дисциплины.

**Ресурсы информационно-образовательной среды Университета:**

Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и автоматизированное оборудование».