

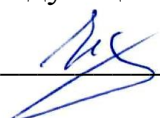
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры  
«Промышленная автоматика  
и робототехника»  
«17» января 2023 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой

 О.А. Ерзин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Автоматизация и механизация  
технологических процессов пищевых производств»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

с направленностью (профилем)  
**Машины и аппараты пищевых производств**

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150302-02-21

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Пантюхина Е.В., доцент, канд. техн. наук, доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения учебной дисциплины (модуля) является - обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов в области создания технологических машин пищевых производств на основе применения современных методов и средств расчета, математического, физического и компьютерного моделирования средств автоматизации и механизации технологических процессов пищевых производств.

**Задачами** освоения учебной дисциплины (модуля) являются:

- изучение общих принципов механизации и автоматизации технологических процессов, методов анализа существующих технологий, отбора прогрессивных технологий, качественного и количественного сравнения базовых и новых, прогрессивных технологий;
- владение навыками высокоэффективного использования объектов машиностроительного производства, технологического оборудования и инструментальной техники, технологической оснастки и средств механизации и автоматизации технологических процессов создания машин и аппаратов пищевых производств;
- готовность выпускников к применению современных средств автоматизации и механизации при моделировании и обработке полученных в результате анализа технологических процессов, данных;
- готовность работать в конкурентоспособной среде на рынке труда в условиях модернизации технологических процессов производства продуктов питания;
- способность решать профессиональные задачи для достижения финансовой устойчивости и стратегической эффективности деятельности, направленной на создание конкурентоспособной продукции машиностроения на разных этапах ее жизненного цикла.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Учебная дисциплина (модуль) относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 8 семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1) основные термины и определения теории автоматизации и механизации технологических процессов пищевых производств (ПК-1);
- 2) принципы построения автоматических и поточных линий пищевых производств, роторных и роторно-конвейерных машин и линий, а также систем автоматической загрузки предметов обработки в машины и линии (ПК-4);
- 3) параметры, структуру и особенности функционирования технологических машин, природу взаимодействия основных элементов технологических машин пищевых производств (ПК-5).

**Уметь:**

- 1) оценить эффективность автоматизации и механизации технологических процессов пищевых производств отечественного и зарубежного производства (ПК-1);
- 2) определять основные категории производительности технологических машин, выявлять и устранять потери производительности, используя современные средства автоматизации и механизации технологических процессов пищевых производств (ПК-4);
- 3) выполнять основные расчеты и проектирование деталей и узлов машин и оборудования (ПК-5).

**Владеть:**

- 1) основными понятиями теории автоматизации и механизации технологических процессов пищевых производств при принятии решений (ПК-1);
- 2) навыками самостоятельного принятия решений по вопросам выбора инновационных систем автоматической загрузки для заданной заготовки и расчета их основных параметров с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-4);
- 3) навыками самостоятельного решения задач механизации и автоматизации технологических процессов пищевых производств с целью повышения производительности машин и труда, получение экономического эффекта, снижения вредного воздействия на окружающую среду (ПК-5).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

#### 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
8	ДЗ, КР	5	180	24	24	24	–	1	0,5	106,5
Итого	–	5	180	24	24	24	–	1	0,5	106,5
Заочная форма обучения										
8	ДЗ, КР	5	180	2	10	6	–	1	0,5	160,5
Итого	–	5	180	2	10	6	–	1	0,5	160,5

## 4.2 Содержание лекционных занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>8 семестр</b>	
1	<p>1. ВВЕДЕНИЕ В ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ.</p> <p>1.1. Основные определения, этапы и направления автоматизации технологических процессов.</p> <p>1.2. Связь дисциплины с другими науками и вклад российских ученых в теорию автоматизации и механизации.</p>
2	<p>2. ПОТОКИ. ПОТОЧНЫЕ И АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ.</p> <p>2.1. Потоки предметов труда, энергии, информации и обслуживания.</p> <p>2.2. Поточные и автоматические линии, схемы их компоновки.</p> <p>2.3. Типы межмашинных связей, накопители.</p>
3	<p>3. РАБОЧИЙ ЦИКЛ МАШИН.</p> <p>3.1. Рабочие и холостые ходы. Автоматические и полуавтоматические машины.</p> <p>3.2. Классификационная схема автоматических машин.</p>
4	<p>4. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН.</p> <p>4.1. Категории производительности.</p> <p>4.2. Коэффициенты производительности.</p>
5	<p>5. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ АВТОМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ.</p> <p>5.1. Категории производительности.</p> <p>5.2. Производительность автоматических линий при различных схемах компоновки и типах межмашинных связей.</p>
6	<p>6. ПОТЕРИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ, ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ.</p> <p>6.1. Цикловые и внецикловые потери, баланс производительности.</p> <p>6.2. Пути сокращения цикловых и внецикловых потерь и проблемы комплексной автоматизации и пути их решения.</p>
7	<p>7. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РОТОРНЫЕ И РОТОРНО-КОНВЕЙЕРНЫЕ ЛИНИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ.</p> <p>7.1. История развития и общие сведения об автоматических роторных и роторно-конвейерных машинах и линиях.</p> <p>7.2. Автоматические роторные машины. Технологические и транспортные ротора. Инструментальный блок.</p> <p>7.3. Отличительные особенности и схемы исполнения роторно-конвейерных машин и линий.</p> <p>7.4. Примеры пищевых технологий на базе роторных машин и линий.</p>
8	<p>8. НАДЕЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И АВТОМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ.</p> <p>8.1. Основные термины и определения.</p> <p>8.2. Отказы, испытания на надежность.</p>
9	<p>9. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА.</p> <p>9.1. Исходные положения теории производительности машин и труда.</p> <p>9.2. Рост производительности труда.</p> <p>9.3. Основные пути повышения производительности труда.</p>

№ п/п	Темы лекционных занятий
10	10. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ. 10.1. Исходные положения методики расчета сравнительной экономической эффективности техники. 10.2. Закон минимума трудовых затрат, коэффициенты прироста производительности труда и эффективности капиталовложений.
11	11. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАГРУЗКИ ПРЕДМЕТОВ ОБРАБОТКИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ. 11.1. Общие сведения и признаки классификации систем автоматической загрузки. 11.2. Системы автоматической загрузки лент, проволоки, полос, прутков и листов. 11.3. Структура систем автоматической загрузки штучных предметов обработки. 11.4. Бункерные загрузочные устройства вибрационного и механического типа. 11.5. Накопительно-передающие устройства. 11.6. Выдающие устройства или питатели штучных предметов обработки.
12	12. РОБОТЫ, РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. 12.1. Область применения роботов. 12.2. Структура роботов и классификация.
13	13. ГИБКИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ПРОИЗВОДСТВА.
14	14. КОМПЛЕКСНО-АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ПРОИЗВОДСТВА. 14.1. Техничко-экономические характеристики завода будущего. 14.2. Социальные аспекты создания завода будущего. 14.3. Пути и средства достижения высоких показателей завода будущего.

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>8 семестр</b>	
1	1. ВВЕДЕНИЕ В ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ. 2. ПОТОКИ. ПОТОЧНЫЕ И АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ. 3. РАБОЧИЙ ЦИКЛ МАШИН.
2	4. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН. 5. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ АВТОМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ. 6. ПОТЕРИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ, ПУТИ ИХ СОКРАЩЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ.
3	7. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РОТОРНЫЕ И РОТОРНО-КОНВЕЙЕРНЫЕ ЛИНИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ. 8. НАДЕЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И АВТОМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ.
4	9. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА. 10. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ.
5	11. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАГРУЗКИ ПРЕДМЕТОВ ОБРАБОТКИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ.
6	12. РОБОТЫ, РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. 13. ГИБКИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ПРОИЗВОДСТВА. 14. КОМПЛЕКСНО-АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ПРОИЗВОДСТВА.

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>8 семестр</b>	
1	Типы поточных, механизированных, ветвящихся и других типов автоматических линий
2	Показатели технологических машин и автоматических линий пищевых производств: Производительность машин
3	Показатели технологических машин и автоматических линий пищевых производств: Надежность элементов, моделирование надежности
4	Расчет производительности и построение циклограмм роторных таблетующих машин с роликами
5	Изучение конструкции и расчет основных параметров ротора фасования пастообразных продуктов
6	Расчет основных параметров технологического ротора с гидравлическим приводом

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>8 семестр</b>	
1	Типы поточных, механизированных, ветвящихся и других типов автоматических линий
2	Показатели технологических машин и автоматических линий пищевых производств: Производительность машин
3	Расчет производительности и построение циклограмм роторных таблетующих машин с роликами
4	Изучение конструкции и расчет основных параметров ротора фасования пастообразных продуктов
5	Расчет основных параметров технологического ротора с гидравлическим приводом

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
1	Автоматические линии роторного и роторно-конвейерного типа: Структурный состав, назначение технологических и транспортных роторов
2	Автоматические линии роторного и роторно-конвейерного типа: Система привода, особенности наладки, составление паспорта линии
3	Автоматические линии роторного и роторно-конвейерного типа: Структурные схемы и цикловые диаграммы
4	Изучение конструкций и расчет основных параметров роторов фасования сыпучих продуктов
5	Системы автоматической загрузки роторных и роторно-конвейерных машин и линий
6	Механические бункерные загрузочные устройства для автоматической загрузки технологических машин и линий: Структура, принцип действия, классификация

№ п/п	Наименования лабораторных работ
7	Механические бункерные загрузочные устройства для автоматической загрузки технологических машин и линий: Моделирование производительности

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<b>8 семестр</b>	
1	Автоматические линии роторного и роторно-конвейерного типа: Структурный состав, назначение технологических и транспортных роторов
2	Механические бункерные загрузочные устройства для автоматической загрузки технологических машин и линий: Структура, принцип действия, классификация

### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

#### Очная и заочная формы обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>8 семестр</b>	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Подготовка к защите курсовой работы
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

### 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

#### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>8 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	8
		Работа на практических занятиях	3
		Выполнение лабораторных работ	4
		Тестирование №1	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	8
		Работа на практических занятиях	3



Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Выполнение лабораторной работы	4
		Тестирование №2	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
8 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
	Посещение лекционных занятий		10
	Работа на практических (семинарских) занятиях		20
	Выполнение лабораторных работ		30
	Итого		60
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

### 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий требуется учебная аудитория, оснащенная доской для написания мелом, а так же ноутбуком, видеопроектором, настенным экраном, колонками (лекции, практические работы, лабораторные работы).

### 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 7.1 Основная литература

1. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие. Электрон. дан. М. : Машиностроение, 2007. 384 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=726](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=726) Загл. с экрана

2. Васильев А.И. Надежность технических средств автоматизации предприятий Агропрома [электронный ресурс]: Текст лекций, — Электрон. текстовые данные. СПбНИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информ), 2008, 45 с . [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=43761](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=43761). ЭБС e.lanbook (Издательство «Лань»), по паролю.

3. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебник/А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. М.: Абрис, 2012. 565 с.: ил. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200735.html> , по паролю

## 7.2 Дополнительная литература

1. Прейс В.В. Проектирование машин и аппаратов пищевых и перерабатывающих производств : учеб.пособие / В.В.Прейс; ТулГУ. 2-е изд., перераб. Тула : Изд-во ТулГУ, 2007. 128 с.

2. Шишмарев, В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев. М. : Академия, 2007. 364 с.

3. Зайчик, Ц.Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий: учебник для вузов / Ц.Р.Зайчик. 3-е изд.,перераб.и доп. М. : ДеЛи, 2004. 476с. : ил. (Учебники и учеб.пособия для студентов вузов). Библиогр.в конце кн. ISBN 5-94343-063-6.

4. Пищевая промышленность [электронный ресурс]: иллюстративно-информационный журнал для руководителей и специалистов различных уровней управления. Москва: Пищевая промышленность, 2014. ISSN 0235-2486. Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7945](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7945) - eLibrary.ru, по паролю.

5. Пантюхина Е.В. Методические указания по практическим (семинарским) занятиям по дисциплине (модулю) «Автоматизация и механизация технологических процессов пищевых производств». 2019.

6. Пантюхина Е.В. Методические указания по лабораторным работам по дисциплине (модулю) «Автоматизация и механизация технологических процессов пищевых производств». 2019.

7. Пантюхина Е.В. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине (модулю) «Автоматизация и механизация технологических процессов пищевых производств». 2019.

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная Электронная Библиотека [eLibrary](http://elibrary.ru/) - библиотека электронной периодики.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.

2. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана

3. ЭБС Издательства «Лань» [e.lanbook](http://e.lanbook.com/).- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, по паролю.- Загл. с экрана.

4. ЭБС Издательского дома «Троицкий мост»: Пищевые технологии. Таможенное дело. Гостиничное дело. - Режим доступа : [http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all\\_books](http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books), по паролю. - Загл. с экрана.

5. ЭБС «КнигаФонд» (ООО «Центр цифровой дистрибуции») [knigafund](http://www.knigafund.ru/).- Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>.- Загл. с экрана.

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. САПР КОМПАС-3D.
5. Пакет офисных приложений «МойОфис».

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.