

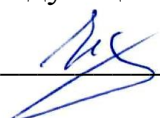
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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)**  
**«Технологические роторные машины**  
**в пищевых производствах»**

**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 автоматических роторных и конвейерных линий пищевых производств на основе применения современных методов и средств расчета, математического, физического и компьютерного моделирования.

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

- изучение общих принципов построения, структуры, компоновки, принципа работы, эксплуатации и модернизации автоматических роторных и конвейерных линий пищевых производств различного технологического назначения;
- владение навыками высокоэффективного использования объектов машиностроительного производства, технологического оборудования и инструментальной техники, технологической оснастки и средств механизации и автоматизации технологических процессов, реализуемых в автоматических роторных и конвейерных линиях;
- готовность выпускников 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**

Дисциплина (модуль) относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы, к дисциплине по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается в 7 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 параметры, структуру, особенности функционирования, принципы компоновки, устройства и эксплуатации автоматических роторных и конвейерных линий пищевых производств и природу взаимодействия их основных элементов (ОК-7);
2. технологии производства пищевых изделий с использованием автоматических роторных и конвейерных машин и линий (ПК-1);
3. основы теории и практики конструирования и проектировании роторных машин и линий пищевой промышленности (ПК-5).

### **Уметь:**

1. применить основные принципы конструирования автоматических роторных и конвейерных линий пищевых производств при проектировании оборудования, отвечающего современным требованиям (ПК-1);

2. определять и анализировать основные параметры автоматических роторных и конвейерных линий различного технологического назначения с использованием стандартных пакетов (ПК-5);
3. оценить показатели качества и критерии эффективности автоматических роторных и конвейерных линий, предложить пути модернизации или совершенствования (ОК-7).

#### **Владеть:**

1. навыками самостоятельного принятия решений по вопросам выбора рациональных, прогрессивных и оптимальных технологий процессов изготовления изделий с использованием автоматических роторных и конвейерных линий (ОК-7);
2. технологиями производства пищевых изделий с использованием автоматических роторных и конвейерных машин и линий (ПК-1);
3. навыками конструирования основных элементов и устройств автоматических роторных и конвейерных линий пищевых производств с целью повышения их производительности и эффективности с использованием стандартных пакетов (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										
7	ДЗ	4	144	14	28	-	—	-	0,25	101,75
Итого	—	4	144	14	28	-	—	-	0,25	101,75
Заочная форма обучения										
7	ДЗ	4	144	2	12	-	—	-	0,25	129,75
Итого	—	5	144	2	12	-	—	-	0,25	129,75

#### **4.2 Содержание лекционных занятий**

##### **Очная форма обучения**

№ п/п	Темы лекционных занятий
7 семестр	

№ п/п	Темы лекционных занятий
1	<p>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ.</p> <p>1.1. Рождение автоматических роторных и конвейерных линий и общие сведения о структуре и компоновке (Л.Н. Кошкин – основоположник принципов комплексной автоматизации на базе автоматических роторных машин и линий).</p> <p>1.2. История развития автоматических роторных и конвейерных линий в нашей стране и за рубежом.</p> <p>1.3. Перспективы применения автоматических роторных и конвейерных линий в пищевой промышленности.</p>
2	<p>2. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РОТОРНЫЕ ЛИНИИ ДЛЯ ФАСОВАНИЯ И УКУПОРКИ ЖИДКОСТЕЙ.</p> <p>2.1. Общие сведения и классификация роторных линий фасования и укупорки жидкостей.</p> <p>2.2. Обзор отечественных и зарубежных конструкций автоматических роторных фасовочных и укупорочных линий.</p> <p>2.3. Структура и состав фасовочных и укупорочных машин (ополаскиватели, подъемные столы, фасовочный и укупорочный механизмы и другие устройства).</p> <p>2.4. Системы автоматической загрузки тары и укупорочных элементов в роторные линии, основы их проектирования.</p> <p>2.5. Инспекционные машины и машины для товарного оформления тары роторного типа: общие сведения и обзор конструкций.</p> <p>2.6. Основы расчета и проектирования роторных фасовочных и укупорочных машин и линий, а также элементов их конструкций.</p>
3	<p>3. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РОТОРНЫЕ ЛИНИИ ДЛЯ ФАСОВАНИЯ ПАСТООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ.</p> <p>3.1. Общие сведения и научное обеспечение процесса фасования пастообразных продуктов.</p> <p>3.2. Классификация и обзор конструкций дозаторов пастообразных продуктов.</p> <p>3.3. Основы расчета и проектирования роторных машин для фасования пастообразных продуктов.</p>
4	<p>4. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РОТОРНЫЕ ЛИНИИ ДЛЯ ФАСОВАНИЯ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ.</p> <p>4.1. Общие сведения и научное обеспечение процесса фасования сыпучих продуктов.</p> <p>4.2. Классификация и обзор конструкций дозаторов сыпучих продуктов.</p> <p>4.3. Основы расчета и проектирования роторных машин для фасования сыпучих продуктов.</p>
5	<p>5. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РОТОРНЫЕ ТАБЛЕТИРУЮЩИЕ МАШИНЫ.</p> <p>5.1. Общие сведения и особенности прессования порошкообразных материалов.</p> <p>5.2. Классификация и обзор конструкций таблетирующих роторных машин для таблетирования.</p> <p>5.3. Основы расчета и проектирования роторных таблетирующих машин.</p>
6	<p>6. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РОТОРНЫЕ ЛИНИИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ И ПЛАСТИКОВОЙ ТАРЫ.</p> <p>6.1. Общие сведения о производстве металлической и пластиковой тары.</p> <p>6.2. Обзор конструкций роторных машин для производства металлической и пластиковой тары.</p> <p>6.3. Основы расчета и проектирования элементов конструкций автоматических роторных машин и линий для изготовления пластиковой и жестяной тары.</p>

№ п/п	Темы лекционных занятий
7	7. КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ РОТОРНЫХ МАШИН. 7.1. Проектирование кулачкового привода рабочего движения роторных машин. 7.2. Расчет червячного привода транспортного движения.
8	8. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РОТОРНЫХ ЛИНИЙ. 8.1. Интегральный критерий и анализ эффективности роторных машин и линий. 8.2. Надежность роторных машин и линий: общие сведения, отказы, расчет показателей надежности сложных систем, износ машин.

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>7 семестр</b>	
1	1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ. 2. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РОТОРНЫЕ ЛИНИИ ДЛЯ ФАСОВАНИЯ И УКУПОРКИ ЖИДКОСТЕЙ.
2	3. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РОТОРНЫЕ ЛИНИИ ДЛЯ ФАСОВАНИЯ ПАСТООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ. 4. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РОТОРНЫЕ ЛИНИИ ДЛЯ ФАСОВАНИЯ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ.
3	5. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РОТОРНЫЕ ТАБЛЕТИРУЮЩИЕ МАШИНЫ. 6. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РОТОРНЫЕ ЛИНИИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ И ПЛАСТИКОВОЙ ТАРЫ.
4	7. КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ РОТОРНЫХ МАШИН. 8. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РОТОРНЫХ ЛИНИЙ.

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>7 семестр</b>	
1	Роторные машины для розлива жидкостей: Основы построения логической циклограммы рабочего ротора
2	Роторные машины для розлива жидкостей: Расчет и синтез логической циклограммы рабочего ротора
3	Роторные машины для укупорки стеклянной и пластиковой тары различными укупорочными элементами: Изучение конструкций и расчет
4	Расчет производительности и построение циклограммы роторных таблетующих машин с головками
5	Расчет механического кулачкового привода рабочего движения роторных машин

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>7 семестр</b>	
1	Роторные машины для розлива жидкостей: Основы построения логической циклограммы рабочего ротора
2	Роторные машины для розлива жидкостей: Расчет и синтез логической циклограммы рабочего ротора

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3	Роторные машины для укупорки стеклянной и пластиковой тары различными укупорочными элементами: Изучение конструкций и расчет

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>7 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Подготовка к тестированию №1
3	Подготовка к тестированию №2
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>7 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Выполнение контрольно-курсовой работы
3	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>7 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	8
		Работа на практических занятиях	9
		Тестирование №1	13
	Итого		30
	Второй рубежный	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
	контроль	Посещение лекционных занятий	8
		Работа на практических занятиях	6
		Тестирование №2	16
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>5 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>		
	Посещение лекционных занятий		10
	Работа на практических (семинарских) занятиях		20
	Выполнение контрольно-курсовой работы		30
	Итого		60
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (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 осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом.

### 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) «Технологические роторные машины в пищевых производствах». 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 достура : [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.