

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В. Н. Василенко

(подпись)

(Ф.И.О.)

«26» 05 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕХАТРОНИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ

Направление подготовки (специальность)

15.04.02 Технологические машины и оборудование
(шифр и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)

Технологические машины и оборудование пищевой промышленности
(наименование профиля / специализации)

Квалификация выпускника

Магистр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака в сфере механизации, автоматизации, роботизации, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности научно-исследовательского и проектного-конструкторского типа.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Способен разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований, стратегии механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД1 _{ПКв-3} Использует программы, рабочие планы и методики при проведении научных исследований, анализирует направления механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий
			ИД2 _{ПКв-3} Разрабатывает пути и методики научных исследований, определяет направления механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий
2	ПКв-4	Способен участвовать в разработке новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД1 _{ПКв-4} Выбирает решения по технологиям и средствам механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД2 _{ПКв-4} Разрабатывает проекты и эскизные решения автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием современных средств автоматизации проектирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1ПКв-3 Использует программы, рабочие планы и методики при проведении научных исследований, анализирует направления механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий	Знает: Направления механизации и автоматизации технологических процессов организаций пищевой и перерабатывающей промышленности
	Умеет: анализировать направления механизации и автоматизации промышленных линий
	Владеет: методами анализа для оценки механизации и автоматизации промышленных линий
ИД2ПКв-3 Разрабатывает пути и методики научных исследований. Определяет направления механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий	Знает: Основные направления развития мехатронных систем
	Умеет: Определять направления перспективных технических разработок по механизации и автоматизации промышленных линий по производству пищевой продукции
	Владеет: методами анализа технических разработок по механизации и автоматизации промышленных линий по производству пищевой продукции
ИД1ПКв-4 Выбирает решения по технологиям и средствам механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Знает: Основные группы мехатронных модулей по характеру выполняемых функций и составу входящих в них устройств
	Умеет: анализировать принципы действия и конструкции устройств систем механизации и автоматизации промышленных линий по производству пищевой продукции
	Владеет: методами выбора технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
ИД2ПКв-4 Разрабатывает проекты и эскизные решения автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием современных средств автоматизации проектирования	Знает: Технологическое обеспечение мехатронных систем
	Умеет: Составлять описание принципов действия и конструкций устройств, проектируемых технических средств и систем механизации и автоматизации промышленных линий по производству пищевой продукции
	Владеет: элементами методологии проектирования на основе международных стандартов

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: Инженерное сопровождение системного развития техники пищевых технологий, Научное сопровождение системного развития техники пищевых технологий, Проектно-конструкторская деятельность.

Дисциплина является предшествующей для: Производственной практики, технологической (проектно-технологическая) практика, Производственной практики, научно-исследовательская работа, Производственной практики, преддипломная практика.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет **2** зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего, акад. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		семестр 3
		акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	36,7	36,7
Лекции	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–
лабораторные занятия	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Практические занятия	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Консультации текущие	0,6	0,6
Вид аттестации - зачет	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	35,3	35,3
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	11,65	11,65
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	23,65	23,65

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч	
			в традиционной форме	
1	Стратегия и направления механизации и автоматизации промышленных линий	Мехатроника – основные положения, Технологическое обеспечение мехатронных систем, Модули движения, Мехатронные модули движения, Состав мехатронного модуля движения, Интеллектуальные мехатронные модули	6	–
2	Электродвигатели и силовые преобразователи мехатронных модулей	Электродвигатели постоянного тока, Электродвигатели переменного тока, Линейные электродвигатели, Вентильный преобразователь, Широтно-импульсный преобразователь, Преобразователи частоты	14	4
3	Информационные устройства мехатронных систем	Датчики положения, Датчики скорости, Датчики технологических параметров	14	4
4	Локальные системы управления мехатронных систем	Программируемые логические контроллеры, Микроконтроллеры, Программирование микроконтроллеров	26	12
5	Механика мехатронных модулей	Преобразователи движения, Люфтовывбирающие механизмы, Направляющие.	11,3	4
	<i>Консультации текущие</i>		0,6	

	<i>Зачет</i>	0,1	
--	--------------	-----	--

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Стратегия и направления механизации и автоматизации промышленных линий	2			4
2	Электродвигатели и силовые преобразователи мехатронных модулей	2	4		8
3	Информационные устройства мехатронных систем	2	4		8
4	Локальные системы управления мехатронных систем	4		12	10
5	Механика мехатронных модулей	2	4		5,3
	<i>Консультации текущие</i>			0,6	
	<i>Зачет</i>			0,1	

5.2.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Стратегия и направления механизации и автоматизации промышленных линий	Мехатроника – основные положения. Мехатронные модули	2
2	Электродвигатели и силовые преобразователи мехатронных модулей	Приводы мехатронных модулей	2
3	Информационные устройства мехатронных систем	Информационные устройства мехатронных систем	2
4	Локальные системы управления мехатронных систем	Программируемые логические контроллеры, Микроконтроллеры	4
5	Механика мехатронных модулей	Механика мехатронных модулей	2

5.2.2. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1	Стратегия и направления механизации и автоматизации промышленных линий	-	-
2	Электродвигатели и силовые преобразователи мехатронных модулей	-	-
3	Информационные устройства мехатронных систем	-	-
4	Локальные системы управления мехатронных систем	Знакомство с эмулятором Arduino Tinkercad	2
		Программирование сервопривода	2
		Формирование кода управления из готовых программных блоков	2
		Сборка схемы управления сервоприводом	2
		Сборка схемы испытания потенциометра	2
		Сборка сложной электрической схемы и моделирование ее работы	2
5	Механика мехатронных модулей	-	-

5.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Стратегия и направления механизации и автоматизации промышленных линий	-	-
2	Электродвигатели и силовые преобразователи мехатронных модулей	Изучение устройства, подключения и работы шагового двигателя	4
3	Информационные устройства мехатронных систем	Испытания датчиков положения	4
4	Локальные системы управления мехатронных систем	-	-
5	Механика мехатронных модулей	Изучение механических элементов мехатронных модулей	4

5.2.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Стратегия и направления механизации и автоматизации промышленных линий	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	-
2	Электродвигатели и силовые преобразователи мехатронных модулей	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к лабораторным занятиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	-
3	Информационные устройства мехатронных систем	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к лабораторным занятиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	-
4	Локальные системы управления мехатронных систем	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	-
		Подготовка к практическим занятиям	6
5	Механика мехатронных модулей	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	1,3
		Подготовка к практическим занятиям	-

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1. Основная литература

1. Управляющие системы и автоматика [Текст] / под ред. Д. Шмида ; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой. - М. : Техносфера, 2007. - 584 с. - (Мир мехатроники). - ISBN 978-5-94836-152-9 : 636-00.

2. Епифанов, А. П. Электропривод [Текст] : учебник для студ. вузов (гриф УМО) / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гуцинский ; под ред. А. П. Епифанова. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 400 с. - ISBN 978-5-8114-1234-1 : 949-00.

3. Робототехника и гибкие автоматизированные производства [Текст] : учебное пособие для вузов : в 9 кн. Кн. 7. : Гибкие автоматизированные производства в отраслях промышленности / И. М. Макаров и др. / под ред. И. М. Макарова. - М. : Высш. шк., 1986. - 175 с. : ил. - Библиогр.: с. 174. - 0-40.

4. Робототехника и гибкие автоматизированные производства [Текст] : учебное пособие для вузов : в 9 кн. Кн. 2. : Приводы робототехнических систем / Ж. П. Ахромеев и др. / под ред. И. М. Макарова. - Москва : Высш. шк., 1986. - 175 с. : ил. - Библиогр.: с. 173-174. - 0-35.

5. Серебrenицкий, П. П. Программирование автоматизированного оборудования [Текст] : в 2 ч. : учебник для студ. вузов (гриф УМО). Ч. 1. / П. П. Серебrenицкий, А. Г. Схиртладзе. - М. : Дрофа, 2008. - 576 с. - ISBN 978-5-358-04057-1 : 258-88

6.2 Дополнительная литература

Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2021. — 608 с.: ил. (+ CD) — (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 9785811411665

<https://reader.lanbook.com/book/168366#4>

Федотов А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие для вузов / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2е изд., стер. —

СанктПетербург : Лань, 2021. — 620 с. — Текст : непосредственный. ISBN 9785811480654 <https://reader.lanbook.com/book/171424#2>

Шаговые двигатели [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://electroprivod.ru/public.htm>

Линейные двигатели нового поколения [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://electroprivod.ru/linear_public.htm

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Тинкеркад [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tinkercad.com/circuits>

Интегрированная среда разработки Arduino IDE <https://all-arduino.ru/arduino-ide/>
Руководство по языку программирования C++ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://metanit.com/cpp/tutorial/>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoad.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения 3KL» и эмулятор Arduino «Тинкеркад».

При освоении дисциплины используется открытое программное обеспечение – Тинкеркад.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Ауд. № 125. Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект мебели для учебного процесса. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EPSON EB-430, экран)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Ауд. № 103. Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект мебели для учебного процесса. Доска интерактивная SCRENMEDIA MR7986 с проектором Acer S1283e DLP, EMEA. Машина для резки монолита масла E4-5A ф5035; Универсальный привод П-11; Мясорубка МИМ-300; Измельчитель, Молотковая дробилка, Куттер	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 КОМПАС 3DLTv12 (бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html AdobeReaderXI (бесплатное ПО)

		https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html Java 8 (бесплатное ПО) http://java.com/ru/ Paint.NET (бесплатное ПО) https://ru.wikipedia.org/wiki/Paint.NET
--	--	--

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1. Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет **2** зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего, акад. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	13,5	13,5
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–
Лабораторные занятия	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Практические занятия	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Консультации текущие	0,6	0,6
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	0,8	0,8
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	54,6	54,6
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	25,5	25,5
Подготовка к лабораторным занятиям	8	8
Подготовка к практическим занятиям	8	8
Контрольная работа	10	9,2
Подготовка к зачету (контроль)	3,9	3,9