

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И. о. проректора по учебной работе,

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ**

Направление подготовки (специальность)  
15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль)

**Проектирование мехатронных систем и робототехнических комплексов пищевых  
и химических производств**

Квалификация (степень) выпускника  
магистр

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

1. 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; проектно-конструкторского; организационно-управленческого; сервисно-эксплуатационного типов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

## 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 <sub>ПКв-3</sub> Использует программы, рабочие планы и методики при проведении научных исследований, анализирует направления механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий
			ИД2 <sub>ПКв-3</sub> 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 <sub>ПКв-4</sub> Выбирает решения по технологиям и средствам механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД2 <sub>ПКв-4</sub> Разрабатывает проекты и эскизные решения автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием современных средств автоматизации проектирования

Код и наименование индикатора 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 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 мехатронных систем и робототехнических комплексов, Научное сопровождение системного развития мехатроники и робототехники, Организация проектно-конструкторских работ.

Дисциплина является предшествующей для: Производственной практики, (технологическая (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 3 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		Семестр 3
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>36,7</b>	<b>36,7</b>
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
<b>Вид аттестации - зачет</b>	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>71,3</b>	<b>71,3</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	23,3	23,3
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	48	48

**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
1	Стратегия 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	18
3	Информационные устройства мехатронных систем	Датчики положения, Датчики скорости, Датчики технологических параметров	18
4	Локальные системы управления мехатронных систем	Программируемые логические контроллеры, Микроконтроллеры, Программирование микроконтроллеров	48

5	Механика мехатронных модулей	Преобразователи движения, Люфтовыбирающие механизмы, Направляющие.	17,3
	<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		12
3	Информационные устройства мехатронных систем	2	4		12
4	Локальные системы управления мехатронных систем	4		12	32
5	Механика мехатронных модулей	2	4		11,3
	<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	8
		Подготовка к практическим занятиям	-
3	Информационные устройства мехатронных систем	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к лабораторным занятиям	8

	систем	Подготовка к практическим занятиям	-
4	Локальные системы управления мехатронных систем	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	8
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	-
		Подготовка к практическим занятиям	24
5	Механика мехатронных модулей	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	7,3
		Подготовка к практическим занятиям	-

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### **6.1 Основная литература**

1. 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>

2. 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>

3. Сырямкин, В. И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике : учебное пособие / В. И. Сырямкин. — Томск : ТГУ, 2016. — 524 с. — ISBN 978-5-7511-2443-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106130>

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Сторожев, В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования : монография / В. В. Сторожев, Н. А. Феоктистов ; под редакцией Н. А. Феоктистова. — Москва : Дашков и К, 2016. — 412 с. — ISBN 978-5-394-02468-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72415>

2. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 182 с. — (Высшее образование).

3. Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учебное пособие для вузов / О. А. Агеев [и др.] ; под общей редакцией О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 158 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00792-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/498892>

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М.

М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 32 с. Режим доступа в электронной среде:  
<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

#### 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, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>

Libre Office 6.1	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

#### **Справочно-правовые системы**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>.

Для проведения учебных занятий используются учебные аудитории:

Ауд. № 125. Комплект мебели для учебного процесса. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EPSON EB-430, экран)

Ауд. № 102 Доска интерактивная Screenmedia IP Board с проектором Acer X1327Wi, Монитор, си-стемный блок – Intel Core 2 Duo E7300, Те-стоделитель, овощерезка, дозировочная станция ВНИИХП-06, упаковочный автомат АВ-2, картофелеочистительная машина МОК, шлюзовый роторный питатель, пита-тель лабораторный вибрационный, ножевая мельница "Вибротехник", проти-рочная машина, макет свекломойки КМЗ-57, мукопросеиватель "Воронеж-2", шелушитель с абразивными дисками, тестоокруглительная машина Т1-ХТО, тестоокруглитель с конической несущей поверхностью, тестомесильная машина А2-ХТТ.

Ауд. № 103 Комплект мебели для учебного процесса. Доска интерактивная SCRENMEDIA MR7986 с проектором Acer S1283e DLP, EMEA. Машина для резки монолита масла Е4-5А Ф5035; Универсальный привод П-11; Мясорубка МИМ-300; Измельчитель, Молотковая дробилка, Куттер

Ауд. № 114. Комплект мебели для учебного процесса. Доска интерактивная IQ Board DVT082 с проектором Infokus IN 124STa. Стенд для исследования электрических характеристик пищевых продуктов; стенд для инфракрасного нагрева пищевых продуктов светлыми излучателями; стенд для исследования электрофизических свойств сырья и готовой продукции; стенд для определения вязкости с помощью вискози-метра РВ-8; стенд для определения степе-ни виброуплотнения и вибротранспортирования сыпучих пищевых продуктов; стенд для изучения влияния ультразвука на пищевые продукты; стенд для определения теплофизических характеристик пищевых продуктов; прибор ИДК; влагомер Чижова с рельефной поверхностью; весы CASI-150

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.

Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт

## **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)** в виде приложения.

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ 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 <sub>ПКв-3</sub> Использует программы, рабочие планы и методики при проведении научных исследований, анализирует направления механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий
			ИД2 <sub>ПКв-3</sub> 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 <sub>ПКв-4</sub> Выбирает решения по технологиям и средствам механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД2 <sub>ПКв-4</sub> 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)
ИД1 <sub>ПКв-3</sub> 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
ИД2 <sub>ПКв-3</sub> 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
ИД1 <sub>ПКв-4</sub> 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

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Стратегия и направления механизации и автоматизации промышленных линий	ПКв-3	Банк тестовых заданий	1-6	Бланочное или компьютерное тестирование
2	Электродвигатели и силовые преобразователи мехатронных модулей	ПКв-4	Банк тестовых заданий	7-10	Бланочное или компьютерное тестирование
			Лабораторная работа №1	Оценка подготовки и выполнения	Защита лабораторной работы
3	Информационные устройства мехатронных систем	ПКв-4	Банк тестовых заданий	11-13	Бланочное или компьютерное тестирование
			Лабораторная работа №2	Оценка подготовки и выполнения	Защита лабораторной работы
4	Локальные системы управления мехатронных систем	ПКв-4	Банк тестовых заданий	14-16	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практическая работа №1	Оценка подготовки и выполнения	Защита практической работы
			Практическая работа №2	Оценка подготовки и выполнения	Защита практической работы
			Практическая работа №3	Оценка подготовки и выполнения	Защита практической работы

			Практическая работа №4	Оценка подготовки и выполнения	Защита практической работы
			Практическая работа №5	Оценка подготовки и выполнения	Защита практической работы
			Практическая работа №6	Оценка подготовки и выполнения	Защита практической работы
5	Механика мехатронных модулей	ПКв-4	Банк тестовых заданий	17-20	Бланочное или компьютерное тестирование
			Лабораторная работа №3	Оценка подготовки и выполнения	Защита лабораторной работы

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

**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**

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 8 контрольных заданий на проверку знаний;
- 8 контрольных заданий на проверку умений;
- 4 контрольных заданий на проверку навыков;

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)<sup>1</sup>

**3.1.1 Шифр и наименование компетенции ПКв-3 Способен разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований, стратегии механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Основными направлениями развития мехатронных и робототехнических систем являются интеграция, интеллектуализация и <b>миниатюризация</b>
2	Тремя главными (базовыми) частям мехатронной системы являются механика, электроника, <b>информатика</b>
3	Фундаментом технологического базиса мехатроники являются гибридные технологии электромеханики цифровые технологии управления движением технологии автоматизированного проектирования <b>все перечисленные</b>
4	Гибридные технологии электромеханики заключаются в изготовлении гибридных элементов гибридной сборке мехатронных модулей и машин из гибридных элементов <b>являются комбинацией первого и второго</b> расположении отдельных элементов в одном корпусе
5	Дистанционное управление мобильными мехатронными системами относится к: стратегическим требованиям к мехатронным и робототехническим модулям и системам тактическим требованиям к мехатронным и робототехническим модулям и системам <b>прикладным требованиям к мехатронным и робототехническим модулям и системам</b> не относится к современным требованиям для мехатронных и робототехнических модулей и систем.
6	Мехатронные модули движения включают информационное устройство и механическое устройство <b>информационное устройство, двигатель и механическое устройство</b>

	информационное устройство, механическое устройство, управляющие и электронные устройства двигатель, механическое устройство, управляющие и электронные устройства
--	--

### 3.1.2 Шифр и наименование компетенции ПКв-4 \_ Способен участвовать в разработке новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

№ задания	Тестовое задание
7	Вентильный двигатель оснащается коллектором <b>коммутатором</b> компилятором индуктором
8	Шаговые двигатели применяется в том случае, если управляющий сигнал задан в виде переменного потенциала амплитуды синусоиды емкости <b>последовательности импульсов</b>
9	Для электропривода постоянного тока широтно-импульсные преобразователи выдают широкие импульсы постоянного тока ток с регулируемой частотой <b>регулируемое напряжение постоянного тока</b> преобразованный ток
10	<b>Преобразователи</b> частоты используют для управления двигателями переменного тока
11	Параметрические датчики <b>требуют источник питания</b> требуют подключения сопротивления требуют подключения индуктивности требуют подключения емкости
12	Цифровые датчики скорости не определяют направление скорости имеют аналоговый выход <b>содержат счетчик импульсов</b> <b>вырабатывают две серии импульсов, сдвинутых по фазе</b>
13	Тензодатчики используются для измерения скорости <b>деформаций напряжений</b> угла поворота
14	Программируемый контроллер выдает определенную последовательность управляющих сигналов, записанную в программе передает исполнительным устройствам команды управления от системы высшего уровня <b>управляет техническими объектами в режиме реального времени</b> имеет развитый интерфейс для настройки, программирования и обслуживания оператором
15	Программируемые логические контроллеры не могут быть фиксированные модульные распределенные <b>дублированные</b>
16	Прикладная программа программируемого логического контроллера не может быть записана в энергонезависимое ОЗУ изменена пользователем сохранена при отключении питания <b>протестирована средствами ПЛК</b>
17	Возвратный канал в шарико-винтовой передаче может быть выполнен в виде специального <b>вкладыша</b>
18	Волновые зубчатые передачи применяют, когда требуется получить переменную скорость вращения ведомого звена <b>получить большие передаточные отношения</b> передавать большую мощность упростить технологию изготовления передачи
19	Выборка мертвого хода в зубчатых механизмах осуществляется <b>раздвоением ведомого колеса</b> раздвоением ведущей шестерни

	сближением валов <b>введением дополнительной кинематической цепи</b>
20	Шариковые LM – <b>направляющие</b> имеют четыре ряда шариков

### 3.5 Зачет

#### Вопросы для зачета

#### **3.5.1 Шифр и наименование компетенции ПКв-3 Способен разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований, стратегии механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции**

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса (задачи, задания)
1	Каковы основные направления развития мехатронных и робототехнических систем
2	Что понимается под интеграцией, применительно к мехатронным модулям
3	Поясните термин «Интеллектуализация» применительно к системам управления мехатронных и робототехнических систем
4	Поясните термин «Миниатюризация» применительно к мехатронным и робототехническим системам
5	Что составляет технологическое обеспечение мехатронных и робототехнических систем
6	Что является результатом гибридных технологий электромеханики.
7	Что подразумевается под цифровыми технологиями управления движением
8	Каков уровень технологий проектирования мехатронных систем на современном этапе
9	Каковы стратегические требования к современным мехатронным и робототехническим модулям и системам.
10	Каковы тактические требования к современным мехатронным и робототехническим модулям и системам
11	Что такое модуль движения.
12	Из каких частей состоит модуль движения.
13	Чем отличается модуль движения от общепромышленного привода.
14	Приведите примеры модулей движения
15	Что такое мехатронный модуль движения.
16	Чем мехатронный модуль движения отличается от модуля движения
17	Из каких частей состоит мехатронный модуль движения
18	Что такое интеллектуальный мехатронный модуль движения
19	Чем интеллектуальный мехатронный модуль движения отличается от мехатронного модуля движения
20	Из каких частей состоит интеллектуальный мехатронный модуль движения
21	Для каких целей предназначены информационно- измерительные мехатронные модули
22	Для каких целей предназначены мехатронные модули систем управления
23	Что понимается под интеллектуальной мехатронной машиной
24	Как классифицируются мехатронные модули
25	Каковы современные прикладные требования к создаваемым в настоящее время мехатронным модулям, машинам и системам

### **3.5.2 Шифр и наименование компетенции ПКв-4 Способен участвовать в разработке новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции**

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса (задачи, задания)
26	Каковы преимущества двигателей постоянного тока
27	Каков недостаток коллекторных двигателей
28	Каково назначение коммутатора вентильного двигателя
29	Какая форма управляющего сигнала используется для шаговых двигателей
30	Назовите преимущество гибридного шагового двигателя
31	Для каких целей используются микрошаговый режим работы двигателя
32	Как осуществляется настройка микрошагового режима в промышленных драйверах шагового двигателя.
33	Как задается ток обмоток в промышленных драйверах шагового двигателя.
34	Перечислите достоинства линейного двигателя
35	Для чего используются силовые преобразователи мехатронных модулей
36	Назовите два типа преобразователей, применяемых для электропривода постоянного тока
37	За счет чего меняется напряжение якоря двигателя постоянного тока при использовании вентильного преобразователя
38	За счет чего меняется напряжение, подаваемое на двигатель постоянного тока при использовании широтно-импульсного преобразователя
39	Назовите устройство, применяемое для регулирования скорости двигателей переменного тока
40	Что подразумевается под информационными устройствами мехатронных систем
41	В какие параметры преобразуется измеряемая величина в параметрических датчиках
42	В какой сигнал преобразуется контролируемая величина в генераторных датчиках
43	В чем состоит потенциометрический метод измерения перемещения и поворота
44	На каком принципе основан индуктивный метод измерения
45	На каком принципе основан емкостной метод измерения
46	Для измерения каких параметров используется сельсины
47	Для каких целей применяются энкодеры в мехатронных модулях
48	Какая величина контролируется тахогенераторами.
49	Какие параметры измеряются посредством пьезоэффекта
50	Поясните конструкцию тензодатчика
51	На каком явлении основана работа термодатчиков
52	Каково назначение контроллера в системах автоматизации
53	Из каких функциональных элементов состоит программируемый логический контроллер
54	Поясните особенности и состав модулей ввода-вывода сигналов программируемого логического контроллера
55	Как классифицируются программируемые логические контроллеры по исполнению
56	Каковы отличительные черты фиксированного программируемого логического контроллера
57	Что такое модульные программируемые логические контроллеры
58	Каковы признаки распределенного программируемого логического контроллера
59	Что такое расширяемый ПЛК.
60	Назначение системного программного обеспечения ПЛК

61	Какие стандартные языки используются для программирования промышленных контроллеров
62	Какие типы преобразователей движения используют в мехатронных модулях
63	Назовите достоинства и недостатки винтовой передачи качения
64	Поясните конструкцию винтовой передачи качения
65	Как осуществляется выборка люфта в винтовой передаче качения
66	Назовите достоинства и недостатки винтовой передачи скольжения
67	Поясните конструкцию винтовой передачи скольжения
68	Как осуществляется выборка люфта в винтовой передаче скольжения
69	Поясните понятия «дифференциальная и интегральная» передачи винт-гайка
70	Назовите сферы применения волновых передач, их достоинства и недостатки
71	Назовите достоинства и недостатки планетарных передач
72	Поясните два способа выборки бокового зазора в винтовых механизмах
73	Поясните выборку мертвого хода зубчатого зацепления методом раздвоения ведомого колеса.
74	Поясните принцип выборки мертвого хода зубчатой передачи дополнительной кинематической цепью
75	Какие требования предъявляются к направляющим мехатронных модулей
76	В чем разница открытых и закрытых направляющих по характеру (виду) воспринимаемой нагрузки
77	Назовите достоинства и недостатки направляющих с трением скольжения
78	Каков принцип работы цифровых датчиков скорости
79	Назовите достоинства и недостатки направляющих с трением качения
80	Опишите конструкцию шариковых LM – направляющих
81	Опишите конструкцию шарикосплайновых направляющих

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями ...*(перечислить если имеются в наличии)*.

*В методических указаниях указывается порядок проведения оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, и выставления оценки по дисциплине (средневзвешенная – среднеарифметическое из всех оценок в течение периода изучения дисциплины; с использованием штрафных баллов за недочеты; интегральная – суммирование набранных баллов за каждое задание и пр.)*

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b><i>Шифр и наименование компетенции ПКв-3 Способен разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований, стратегии механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции</i></b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> Направления механизации и автоматизации технологических процессов организаций пищевой и перерабатывающей промышленности. Основные направления развития мехатронных систем.	Тест	Результат тестирования	более 50% правильных ответов	зачтено	освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знания стратегии и направлений механизации и автоматизации Основные направления развития мехатронных систем	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> Анализировать направления механизации и автоматизации промышленных линий. Определять направления перспективных технических разработок по механизации и автоматизации промышленных линий по производству пищевой продукции.	Защита лабораторной работы	Умение определять направления перспективных технических разработок по механизации и автоматизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Защита по лабораторным работам соответствует теме, задание выполнено правильно в полном объеме	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Защита лабораторных работ не соответствует теме и/или задание выполнено неправильно и/или не в полном объеме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> Методами	Выполнение	Владение	Обучающийся разобрался в предложенной	зачтено	освоена

анализа для оценки механизации и автоматизации промышленных линий. Методами анализа технических разработок по механизации и автоматизации промышленных линий по производству пищевой продукции _____	практической работы	методами анализа технических разработок по механизации и автоматизации промышленных линий	конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний		(повышенный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоено (недостаточный)

**Шифр и наименование компетенции\_ПКв-4 Способен участвовать в разработке новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции \_\_\_\_\_**

<b>ЗНАТЬ:</b> Основные группы мехатронных модулей по характеру выполняемых функций и составу входящих в них устройств. Технологическое обеспечение мехатронных систем	Тест	Результат тестирования	более 50% правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знание классификации и технологического обеспечения мехатронных систем	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> Анализировать принципы действия и конструкции устройств систем механизации и автоматизации промышленных линий по производству пищевой продукции. Составлять описание принципов действия и конструкций устройств, проектируемых технических средств и систем механизации и автоматизации промышленных линий по производству пищевой	Защита лабораторной работы	Умение Составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации и автоматизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Защита по лабораторным работам соответствует теме, задание выполнено правильно в полном объеме	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Защита лабораторных работ не соответствует теме и/или задание выполнено неправильно и/или не в полном объеме	не зачтено	не освоено (недостаточный)

продукции _____					
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> Владеет: методами выбора технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции. Владеет: элементами методологии проектирования на основе международных стандартов	Выполнение практической работы	Владение Методами выбора технологий и средств механизации, автоматизации	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоено (недостаточный)

