

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)

РОБОТОТЕХНИКА

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 является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности проектно-конструкторского типа:

- разработка технического задания на механизацию, автоматизацию и роботизацию процессов производства безопасной, прослеживаемой и качественной пищевой продукции

- описание принципов действия проектируемых технических средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

- разработка перспективных проектов и модернизация существующих мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем автоматизированной системы производства пищевой продукции

- разработка эскизных, технических и рабочих проектов автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием современных средств автоматизации проектирования на основе международных стандартов непрерывного сопровождения и информационной поддержки всех этапов производства продукции

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	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	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)
ИД-1 _{ПКв-4} – Выбирает решения по технологиям и средствам механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Знает: методы анализа возможных решений по технологиям и средствам роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
	Умеет: выбирать промышленные роботы при разработке промышленных линий роботизированных производств.
	Владеет: навыками выбора средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции на базе промышленных роботов
ИД2 _{ПКв-4} Разрабатывает проекты и эскизные решения автоматизированных	Знает: методики разработки проектов и эскизных решений автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции.

промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием современных средств автоматизации проектирования	Умеет: выбирать современные средства автоматизации проектирования при разработке автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции.
	Владеет: навыками проектирования и эскизного решения промышленных линий по производству пищевой продукции с использования современных средств автоматизации.

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Робототехника» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Современные проблемы техники пищевых технологий», «Инженерное сопровождение системного развития техники пищевых технологий», «Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред».

Дисциплина «Робототехника» является завершающей.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:	24.7	24.7
Лекции	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Консультации текущие	0.6	0.6
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	83.3	83.3
Проработка материала по конспекту лекций	6	6
Проработка материала по учебнику (учебному пособию)	45	45
Выполнение расчётов для лабораторных работ	1.0	1.0
Оформление текста отчета по лабораторным работам	0.6	0.6
Построение структурно-функционально-кинематических схем ПР	2.0	2.0
Выполнение расчетов для РГР	1.0	1.0
Построение рабочей зоны ПР в графическом редакторе	2.0	2.0
Построение компоновочных схем промышленных линий с применением ПР	15.9	15.9
Подготовка к зачету	9.8	9.8

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

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоёмкость раздела, ак. ч.
1	Введение в дисциплину	Место робототехники в системе технических наук. Общие сведения о роботах. Основные понятия, состав и структура роботов. Классификация роботов. Основные функции робота промышленных линий по производству пищевой продукции.	6
2	Промышленные роботы в пищевой промышленности	Термины, определения и классификация. Конструкции промышленных роботов. Комплектующие изделия промышленных роботов. Применение промышленных роботов в пищевой промышленности. Проектирование промышленных роботов.	47,5
3	Перспективы и проблемы автоматизации.	Классификация и общие положения. Гибкая производственная система линий по производству пищевой продукции. Групповая технология. Производство с комплексным управлением от ЭВМ. Проблемы автоматизации проектирования промышленных роботов при проектировании промышленных линий по производству пищевой продукции .	47,8
<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.	ПЗ, ак. ч.	ЛЗ, ак. ч.	СРО ак. ч.
1	Введение в дисциплину	2	-	-	4
2	Промышленные роботы в пищевой промышленности	6	-	6	41,5
3	Перспективы и проблемы автоматизации.	4	-	6	37,8
<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	Введение в дисциплину	Место робототехники в системе технических наук. Общие сведения о роботах. Основные понятия, состав и структура роботов. Классификация роботов. Основные функции робота промышленных линий по производству пищевой продукции.	2
2	Промышленные роботы в пищевой промышленности	Основные понятия. Структура промышленного робота. Классификация промышленных роботов. Основные технические показатели промышленных роботов. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа. Адаптивные промышленные роботы. Интерактивные промышленные роботы. Транспортные промышленные роботы. Захватные устройства, приводы и элементы автоматизации. Системы управления промышленными роботами, информационные системы. Основные особенности и принципы построения технологических процессов с применением промышленных роботов в пищевой промышленности. Автоматизация транспортно-складских работ. Принципы проектирования промышленных роботов. Технические требования и параметры. Проектирование механической системы. Конструкция и расчет механизмов рук. Программирование роботов. Промышленные логические системы управления.	6
3	Перспективы и проблемы автоматизации.	Классификация и общие положения. Гибкая производственная система линий по производству пищевой продукции. Групповая технология. Производство с комплексным управлением от ЭВМ. Проблемы автоматизации проектирования промышленных роботов при проектировании промышленных линий по	4

5.2.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч.
1	Введение в дисциплину	Основные термины и определения	
2	Промышленные роботы в пищевой промышленности	Изучение отдельных блоков, устройства и конструкции основных частей ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК, лабораторного робота «Добот» Изучение систем управления и информационных систем ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК, лабораторного робота «Добот» Характерные сходства и отличия ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК, лабораторного робота «Добот». Изучение программирование ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК, лабораторного робота «Добот» в режиме обучения, самообучения, аналитического программирования, с целью эффективного использования в роботизированных линиях производства пищевой продукции.	6
3	Перспективы и проблемы автоматизации.	Модульный принцип построения ПР РФ-202М и основы проектирования РТК. Расчёт общего времени цикла робота и факторы, влияющие на него в соответствии с техническим заданием для проектирования роботизированных линий производства пищевой продукции. Уровень гибкости ПР РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК, лабораторного робота «Добот». Расчет цикловой и фактической производительности ПР НЦТМ-01. Изучение технико-экономического обоснования проектов создания роботизированных линий производства пищевой продукции. ТБ при работе с ПР на примере РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, комплекса УРТК, лабораторного робота «Добот». Изучение методов профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений при эксплуатации роботизированных линий производства пищевой продукции.	6

5.2.3. Практические занятия

Не планируются

5.2.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоёмкость, ак. ч.
1	Введение в дисциплину	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям, лекциям (основные определения, понятия робототехники, роботизации), пробное тестирование по разделу.	4

2	Промышленные роботы в пищевой промышленности	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям, лекциям Подготовка к лабораторным занятиям Тестирование по разделу	41,5
3	Перспективы и проблемы автоматизации.	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям, лекциям Подготовка к лабораторным занятиям Тестирование по разделу.	37,8

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература:

ЭБС “Университетская библиотека online”

<http://biblioclub.ru>

1. Авцинов И.А. Основы организационно-технологического управления роботизированными комплексами [Текст]: Учебное пособие / И.А. Авцинов, В.К. Битюков; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ. 2021. – с.299.

2. Алексеев, М. В. Проектирование автоматизированных систем [Текст] : учебное пособие / М. В. Алексеев, А. П. Попов. Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж, 2020. - 155 с.

3. Проектирование систем автоматизации технологических процессов [Текст] : справочное пособие / А. С. Ключев [и др.]; под ред. А. С. Ключева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2019. - 464 с.

4. Рыбак Л.А. Роботы и робототехнические комплексы: учебное пособие.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013 – 177 с.
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457471

5. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Лукинов А.П.— СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 608 с.
http://www.e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2765

6.2. Дополнительная литература:

1. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: проектирование и разработка / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 564 с.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444435>

2.. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.В. Носов,. – 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 384 с.

http://www.e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71757

3. Пономаренко Д. А., Безгачин Н. И. - Основы проектирования автоматизированных систем 2-е изд., испр. и доп. 978-5-86185-889-2

Инженерно-технические науки Мурманский государственный технический университет учебное пособие 2016. – 245 с.

<https://e.lanbook.com/book/142630>

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. 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. – Режим доступа:

<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.- Загл. с экрана.

2. Авцинов И.А. Конспект лекций по курсам: «Робототехника», «Роботизация химико-технологических процессов и автоматизация гибких производств», «Управление промышленными роботами и роботизация химико-технологических процессов»: учебное пособие. Воронеж. ВГУИТ, 2013 г. 109 с. [Электронный ресурс].

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/viewBook/3520>

3. Авцинов И.А. Практикум (практические занятия) по курсам: «Робототехника», «Роботизация химико-технологических процессов и автоматизация гибких производств», «Управление промышленными роботами и роботизация химико-технологических процессов»: учебное пособие. Воронеж. ВГУИТ, 2013 г. 80 с. [Электронный ресурс].

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/viewBook/3521>

4. Авцинов И.А. Практикум (лабораторные занятия) по курсам: «Робототехника», «Роботизация химико-технологических процессов и автоматизация гибких производств», «Управление промышленными роботами и роботизация химико-технологических процессов»: учебное пособие. Воронеж. ВГУИТ, 2013 г. 80 с. [Электронный ресурс].

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/viewBook/3519>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

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

Используемые информационные технологии:

- текстовый редактор Microsoft Word или LibreOffice (оформление пояснительных записок практических работ и курсового проекта);

- системы автоматизированного проектирования AutoCAD, NanoCAD или КОМПАС, QCAD (выполнение чертежей для практических работ и курсового проекта);

- интернет ресурсы (справочники по приборам и средствам автоматизации):

< <http://www.owen.ru>>;
< <http://www.elemer.ru>>;
< <http://www.oavt.ru>>;
< <http://www.metran.ru>>.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная лаборатория кафедры ИУС.

Ауд. 226: включает в себя лабораторию в которой можно наглядно продемонстрировать работу робототехнического комплекса на промышленных роботах (РФ-202М, НЦТМ-01, РМ-01, РС, АМ-5), содержит учебные стенды позволяющие студентам понять как функционирует робототехнический комплекс в целом, части промышленных роботов (захватные устройства, блоки управления), стенды на которых выполняются лабораторные работы, учебный комплекс УРТК и лабораторный робот «Добот».

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают:

- 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.

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

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:	9.5	9.5
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Консультации текущие	0.2	0.2
Консультации по выполнению контрольной	1.2	1.2
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	94.6	94.6
Проработка материала по конспекту лекций	6	6
Проработка материала по учебнику (учебному пособию)	48,8	48,8
Выполнение домашней контрольной работы	9,2	9,2
Построение структурно-функционально-кинематических схем ПР	8.6	8.6
Построение рабочей зоны ПР в графическом редакторе	11	11
Построение компоновочных схем промышленных линий с применением ПР	11	11
Подготовка к зачету (контроль)	3.9	3.9