

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Граков Федор Николаевич

Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии

Дата подписания: 11.03.2025 09:18:50

Уникальный программный ключ:

654718f633077684ab957bcdde1f6e02b861f463

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

**И.о. директора Института
агроинженерии**



Н.Г. Корнещук

23 мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПЦ.14 ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ АВТОНОМНЫХ
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

для специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

среднего профессионального образования

(программа подготовки специалистов среднего звена)

Форма обучения – очная, заочная

**Челябинск
2024**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО), утвержденного приказом Минпросвещения России от 09.01.2023 г. № 2, по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, учебным планом. Реализация воспитательного потенциала учебной дисциплины в процессе организации учебной деятельности обучающихся предусматривает использование воспитательных возможностей содержания дисциплины для формирования у обучающихся планируемых личностных результатов в соответствии с целью и задачами Рабочей программы воспитания.

При реализации программы учебной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель:

- кандидат технических наук, доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка, и технология и механизация животноводства» Зырянов А.П.

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена на заседании «Эксплуатация машинно-тракторного парка, и технология и механизация животноводства» «15» мая 2024 г. (протокол № 14).

Зав. кафедрой
«Эксплуатация машинно-тракторного парка,
и технология и механизация животноводства»
доктор технических наук, доцент

Р.М. Латыпов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

21 мая 2024 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии
Института агроинженерии
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ,
доктор педагогических наук, доцент

Н.Г. Корнешук

Директор научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
5. ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	19 20
6.	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.В.13 Основы программирования автономных роботехнических систем

1.1 Область применения примерной рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО для специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина входит в общепрофессиональный учебный цикл.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01- 07; ОК 09-10; ПК 1 1-3.6	<ul style="list-style-type: none">- принципы разработки программного обеспечения на одном из высокоуровневых языков программирования;- разрабатывать и реализовывать алгоритмы на языках программирования;- использовать инструментальные средства разработки программ;- ставить цели и выбирать пути её достижения;- работать в коллективе;- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;- применять методы математического анализа в профессиональной деятельности;- определять опасности и угрозы, возникающие в развитии современного информационного общества.	<ul style="list-style-type: none">принципы действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники);- особенности типовых моделей роботов;- основные виды заданий, выполняемых программируемыми роботами;- назначение конструктивных и электронных деталей робототехнических конструкторов;- основные законы естественнонаучных дисциплин;- сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;

В результате освоения дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

Общие компетенции (ОК):

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК.02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК.04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей

ОК.07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК.09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК.10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Профессиональные компетенции (ПК)

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного типа в производственных условиях

ПК 1.2 Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях

ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа

ПК 1.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа

ПК 1.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению

ПК 1.6 Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.

ПК 2.1. Организовать и осуществлять предварительную и предполётную подготовку беспилотных авиационных систем вертолётного типа в производственных условиях

ПК 2.2 Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолётного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях

ПК 2.3. Осуществлять взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолётного тип

ПК 2.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолётного типа

ПК 2.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолётного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению

ПК 2.6 Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов

ПК 3.1. Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом

ПК 3.2. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем

ПК 3.3 Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства

ПК 3.4 Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах

ПК 3.5. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.

ПК 3.6. Осуществлять контроль качества выполняемых работ.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	190
Объем образовательной программы	248
в том числе:	
теоретическое обучение	40
лабораторные работы (если предусмотрено)	
практические занятия (если предусмотрено)	150
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	
контрольная работа	
<i>Самостоятельная работа</i>	10
<i>Консультации</i>	6
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

ОП. В.13 Основы программирования автономных робототехнических систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Введение. Основы робототехники.			
Тема 1.1 Робототехника как прикладная наука.	Содержание учебного материала:	2	ОК 01- 07, ОК 09-10; ПК 1.1-3.6
	Понятие робототехники. Робототехника в системе наук. История развития робототехники.		
	Законы робототехники. Классификация роботов. Промышленные роботы. Бытовые роботы. Интеллектуальные роботы. Человекоподобные и звероподобные роботы. Медицинский роботы. Военные роботы. Области использования робототехнических устройств	2	
	Внедрение роботов в современный социум. Перспективы развития роботов. Тенденции изменения и ключевые требования мирового рынка в области робототехники.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Создать презентацию на тему «Самый необычный робот», обозначить функции и систему передвижения выбранной робототехнической системы.	4	
Тема 1.2. Оборудование для изучения робототехники.	Содержание учебного материала:	4	ОК 01- 07; ОК 09-10; ПК 1.1-3.6
	Робототехнические конструкторы: Lego WeDo, LegoMindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Tetrix, Matrix, Fischertechnik, Arduino, Roborobo, Bioloid.		
	Обзор и классификация беспилотных летательных аппаратов.	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
	Отличительные особенности мульти роторных систем.	4	
	Конструктивные особенности мульти роторных аппаратов вертикального взлета и посадки.	4	
	Элементы квадрокоптера.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Реферат на тему «Роботы в космических исследованиях».		
Раздел 2. Язык программирования C++			
Тема 2.1 Язык программирования C++	Содержание учебного материала:		
	Введение в Си и Си++	2	
	Элементы Языка Си++	2	
	Типы данных	2	
	Операции и выражения	2	
	Линейные программы на C/C++	2	
	Программирование ветвлений	2	
	Программирование циклов	2	
	Функции	2	
	Массивы	2	
	Указатели	2	
	Обработка символьных строк	2	
	Структуры и объединения	2	
	Потоковый ввод-вывод в стандарте C	2	
	Объектно-ориентированное программирование в C++	2	
	Форматированный ввод-вывод в C++	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Составить эссе на тему: «Значение программирования при создании робота».		
			ОК 01- 07; ОК 09-10; ПК 1.1-3.6 ОК 01- 07; ОК 09-10; ПК 1.1-3.6

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
Тема 2.2 Введение в программирование микроконтроллеров			
	Программирование бортовой аппаратуры квадрокоптера.	2	ОК 01- 07; ОК 09-10; ПК 1 1-3,6
	Программная среда Arduino IDE.	2	
	Программная среда Arduino IDE-настройка.	2	
	Типы микроконтроллеров, структура, понятие памяти микроконтроллера.	2	
	Подключение цифровых датчиков к Arduino	2	
	Подключение аналоговых датчиков к Arduino	2	
	ШИМ. (PWM)	2	
	Пример прошивки.	2	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		ОК 01- 07; ОК 09-10; ПК 1 1-3,6
	Практическое занятие №1 Знакомство со средой программирования на языке Си++	4	
	Практическое занятие №2 Технология создания программ. Кодирование и документирование программы.	4	
	Практическое занятие №3 Технология создания программ. Проектирование и тестирование программы.	4	
	Практическое занятие №4 Линейные алгоритмы. Вычисления по формулам.	4	
	Практическое занятие №5 Линейные алгоритмы. Вычисления в математических задачах.	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
	Практическое занятие №6 Линейные алгоритмы. Составление логических выражений.	4	
	Практическое занятие №7 Линейные алгоритмы. Области описываемые логическими выражениями.	4	
	Практическое занятие №8 Развилка. Текстовые задачи.	4	
	Практическое занятие №9 Развилка. Вычисление значений функций.	4	
	Практическое занятие №10 Оператор выбора.	4	
	Практическое занятие №11 Циклы. Цикл с параметром.	4	
	Практическое занятие №12 Циклы. Вычисление последовательностей.	4	
	Практическое занятие №13 Циклы. Табулирование функций.	4	ОК 01- 07, ОК 09-10; ПК 1.1-3.6
	Практическое занятие №14 Целочисленная арифметика.	4	
	Практическое занятие №15 Подпрограммы. Нерекурсивные процедуры и функции.	4	
	Практическое занятие №16 Подпрограммы. Рекурсивные процедуры и функции.	4	
	Практическое занятие №17 Одномерные массивы.	4	
	Практическое занятие №18 Двумерные массивы.	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
	Практическое занятие №19 Двумерные массивы. Операции с элементами массивов.	4	
	Практическое занятие №20 Работа со строками	4	
	Практическое занятие №21 Задачи на «длинную арифметику»	4	
	Практическое занятие №22 Множества.	4	
	Практическое занятие №23 Записи(структуры).	4	
	Практическое занятие №24 Файлы. Типизированные файлы целых чисел.	4	
	Практическое занятие №25 Файлы. Текстовые файлы	4	
	Практическое занятие №26 Модули.	4	ОК 01- 07, ОК 09-10; ПК 1.1-3.6
	Практическое занятие №27 Динамические структуры данных	4	
	Практическое занятие №28 Графика.	4	
	Практическое занятие №29 Объектно-ориентированное программирование. Классы	4	
	Практическое занятие №30 Объектно-ориентированное программирование. Наследование.	4	
	Практическое занятие №31 Объектно-ориентированное программирование. Шаблоны классов.	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
	Практическое занятие №32 Объектно-ориентированное программирование. Отработка исключительных операций	4	
	Практическое занятие №33 Объектно-ориентированное программирование. Преобразование типов.	4	
	Практическое занятие №34 Стандартная библиотека. Поточковые классы.	4	
	Практическое занятие №35 Стандартная библиотека. Строки.	4	
	Практическое занятие №36 Стандартная библиотека. Контейнерные классы	4	
	Практическое занятие №37 Стандартная библиотека. Итераторы и функциональные объекты.	4	
	Практическое занятие №38 Стандартная библиотека. Алгоритмы. Немодифицирующие операции с последовательностями.	4	
	Практическое занятие №39 Стандартная библиотека. Алгоритмы. Модифицирующие операции с последовательностями.	4	
	Практическое занятие №40 Стандартная библиотека. Алгоритмы, связанные с сортировкой.	4	ОК 01- 07; ОК 09-10; ПК 1.1-3.6
	Практическое занятие №41 Стандартная библиотека. Алгоритмы работы с множествами и пирамидами.	4	
	Практическое занятие №42 Знакомство со средой разработки Arduino.	4	
	Практическое занятие №43 Программная среда Arduino IDE-настройка.	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
	Практическое занятие №44 Arduino. Функции Setup, Loop.	4	
	Практическое занятие №45 Arduino. Директива #define, #include	4	
	Практическое занятие №46 Arduino. Оператор присваивания, логические операторы.	4	
	Практическое занятие №47 Arduino. Целочисленные константы.	4	
	Практическое занятие №48 Arduino. Массивы.	4	
	Практическое занятие №49 Arduino. Бинарные операции.	4	
	Практическое занятие №50 Проектное задание.	4	
	Консультации	6	
Промежуточная аттестация	Экзамен	6	
Всего:		248	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, проспект Ленина, 75, главный корпус, аудитория №305

Помещения для самостоятельной работы
454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус,
аудитория № 303

Компьютерный класс
454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус,
аудитория №317

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

3.2.1 Основная литература:

1. Цифровые технологии, автоматизированные системы и роботы в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атапов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2023. 104 с. ISBN 978-5-507-45759-5. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282677>

2. Бейктал, Д. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих : руководство / Д. Бейктал. 2-е изд. Москва : Лаборатория знаний, 2022. 397 с. ISBN 978-5-00101-972-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система — URL: <https://e.lanbook.com/book/221693>

3.2.2 Дополнительная литература

1. Валуев, А. А. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Робот-шпион / А. А. Валуев ; художники В. А. Прокудин [и др.]. 2-е изд. Москва : Лаборатория знаний, 2021. 57 с. ISBN 978-5-93208-534-9. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/176426>

3.2.3 Электронные издания (электронные ресурсы)

1. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
 2. Университетская библиотека ONLINE: <http://biblioclub.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники); особенности типовых моделей роботов; - основные виды заданий, выполняемых программируемыми роботами; - назначение конструктивных и электронных деталей робототехнических конструкторов; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - сущность и значение информации в развитии современного 	<ul style="list-style-type: none"> Перечисляет системные программные продукты и дает им краткое описание; Демонстрирует владение принципами построения систем обработки информации; Владеет особенностями типовых моделей роботов; Перечисляет методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации; Уверенно объясняет общий состав и структуру персональных электроно-вычислительных машин 	<ul style="list-style-type: none"> Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия

информационного общества,		
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы разработки программного обеспечения на одном из высокоуровневых языков программирования; - разрабатывать и реализовывать алгоритмы на языках программирования; - использовать инструментальные средства разработки программ; - ставить цели и выбирать пути её достижения; - работать в коллективе; - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; - применять методы математического анализа в профессиональной деятельности; - определять опасности и угрозы, возникающие в развитии современного информационного общества; 	<p>Демонстрирует владение прикладными программами для выполнения расчетов;</p> <p>Использует электронную почту, специализированные программы обмена информацией, применяет поисковые системы;</p> <p>Использует технологии сбора, размещения, хранения, накопления и преобразования данных в профессионально ориентированных информационных системах;</p> <p>Использует программные средства вычислительной техники для анализа и обработки информации;</p> <p>Владет навыками работы в графических редакторах для создания изображений и схем;</p> <p>Разрабатывает и реализовывает алгоритмы на языках программирования</p>	<p>Практические занятия</p> <p>Наблюдение в процессе практических занятий</p> <p>Оценка решений ситуационных задач</p>

5. ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения
1.	Классификация роботов Области использования робототехнических устройств	1	семинар
2.	Обзор и классификация беспилотных летательных аппаратов	1	семинар

