



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра общинженерные дисциплины



Рабочая программа дисциплины

ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Автоматизация и роботизация технологических процессов

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель: Яхин С.М., д.т.н., профессор

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Общинженерные дисциплины» 27 апреля 2020 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент _____ Пикмуллин Г.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института
механизации и технического сервиса 12 мая 2020 г. (протокол №8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент _____ Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол ученого совета ИМ и ТС № 10 от 14 мая 2020 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, по дисциплине «Основы робототехники», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПКС-4. Способен выполнять работы по повышению эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве		
ПКС-4.1	Способен проектировать современные системы автоматизации для повышения эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве	Знать: современные системы автоматизации для повышения эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве Уметь: проектировать современные системы автоматизации для повышения эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве Владеть: навыками проектировать современные системы автоматизации для повышения эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 5, 6 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, «Детали машин и основы конструирования», «Теория механизмов и машин». Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Гидравлика», «Эксплуатация машинно-тракторного парка», «Автоматизация технологических процессов», «Автоматика», «Технология ремонта машин».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5 зачетные единицы, 180 часов.**

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	
	Распределение по семестрам	
	3 сем.	4 сем.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	53	37
в том числе:		
- лекции, час	18	12
- лабораторные занятия, час	34	24
- зачет, час	1	-
- зачет с оценкой, час	-	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	19	71
в том числе:		
- подготовка к лабораторным занятиям, час	9	37
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	6	30
- подготовка к зачету, час	4	4
Общая трудоемкость час	72	108
зач. ед.	2	3

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

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий в академических часах

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий в академических часах

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах			
		лекции	лаб. работы	всего ауд. часов	самост. работа
		очно	очно	очно	очно
1	Раздел 1 Основные понятия робототехники и устройство роботов	12	36	48	30
2	Раздел 2 Платформы современной робототехники	6	14	12	30
3	Раздел 3 Технологические основы роботизации производства	12	8	18	30
	Итого	30	58	88	90

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час
		очно
1	Раздел 1. Основные понятия робототехники и устройство роботов	
<i>Лекционный курс</i>		12
1.1	Основные понятия робототехники	2
1.2	Классификация промышленных роботов	2
1.3	Механика промышленных роботов	2
1.4	Автоматизированное проектирование робототехнических систем	2
1.5	Системы управления промышленными роботами	2
1.6	Информационное обеспечение промышленных роботов	2
<i>Лабораторные работы</i>		36
1.7	Структура манипуляторов промышленных роботов	4
1.8	Система циклового программного управления роботами ЭЦПУ-6030	4
1.9	Кинематический анализ манипуляторов (прямая задача)	4
1.10	Кинематический анализ манипуляторов (обратная задача)	4
1.11	Динамический анализ манипуляторов	4
1.12	Оценка точности позиционирования робота с цикловой системой управления	4
1.13	Программирование микроконтроллера МКП	4
1.14	Программирование микроконтроллера се-мейства XMetaA-1	4
1.15	Программирование промышленного робота РФ-202М	4
2	Раздел 2. Платформы современной робототехники	
<i>Лекционный курс</i>		12
2.1	Платформа Arduino и Arduino IDE. Создание скетчей.	2
2.2	Способы осуществления связи Arduino и компьютера	2
2.3	Движущаяся платформа на основе Arduino. Виды платформ. Программирование движения платформы.	2
<i>Лабораторные работы</i>		14
2.4	Работа с обычным мотором через драйвер мотора	4
2.5	Способы осуществления связи Arduino и компьютера	4
2.6	Движущаяся платформа на основе Arduino	6
3	Раздел 3. Технологические основы роботизации производства	
<i>Лекционный курс</i>		12
3.1	Технологические основы роботизации производства	2
3.2	Роботизированные технологические комплексы в машиностроении	2
3.3	Эксплуатация промышленных роботов	2
3.4	Гибкие производственные системы	2
3.5	Обслуживание металлорежущих станков промышленными роботами	2
3.6	Экономическая эффективность от применения роботизированных технологических комплексов и гибких производственных систем	2
<i>Лабораторные работы</i>		8

3.7	Разработка компоновок ГПС на компьютерном имитаторе	4
3.8	Программирование робота на компьютерном имитаторе ГПС	4

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Яхин С.М. Кинематический анализ манипуляторов: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 36 с.

Примерная тематика курсовых проектов:

Не предусмотрено

Примерная тематика рефератов:

Не предусмотрено

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Основы робототехники».

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Иванов, А. А. Основы робототехники : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_58e7460f93d2e6.7688379. - ISBN 978-5-16-105516-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042599>.
2. Курышкин, Н. П. Основы робототехники : учебное пособие / Н. П. Курышкин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 168 с. — ISBN 978-5-89070-833-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6605>.
2. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. П. Лукинов. — СПб.: Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2765. — загл. с экрана.
3. Климов, А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. С. Климов, Н. Е. Машнин.

– 2-й изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2011. – 240 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1804. загл. с экрана.

б) дополнительная литература

1. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3 : учебное пособие / Д. Э. Добриборщ, К. А. Артемов, С. А. Чепинский, А. А. Бобцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-4551-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121993>.
2. Лекции по курсу "Основы робототехники" : учебное пособие / составитель В. Б. Кульневич. — Челябинск : ИАИ ЮУрГАУ, 2009. — 165 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9696>.
3. Юревич, Е. И. Основы робототехники: Учебное пособие / Юревич Е.И., - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб:БХВ-Петербург, 2017. - 368 с. (Учебная литература для вузов) ISBN 978-5-9775-3851-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978555>.

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

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.gov.ru/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью пометок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний.

Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углубленного изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (*при наличии*);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к

каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Яхин С.М. Кинематический анализ манипуляторов: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 36 с.

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

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 1. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016; 2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 3.LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree GeneralPublicLicense (GPL)); 4. КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат»
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа			

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции	Учебная аудитория № 225 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные работы	Специализированная лаборатория № 313 основ автоматизации и роботизации. Стенд «Основы робототехники» Учебно-лабораторный стенд CAN шины и моделирования работы датчиков и неисправностей Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 518 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.