

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Леонтьев Н.А.

Рецензент(ы):

д.т.н., профессор, профессор кафедры информационных систем и программирования КубГТУ, Видовский Л.А.; директор АО «ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС», Глебов О.В

Рабочая программа дисциплины

Мехатроника и робототехника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 25.12.2023 протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и вычислительной техники

Протокол от 11.12.2023 г. № 5

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 4 от 25.12.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- | | |
|-----|--|
| 1.1 | Целью преподавания дисциплины «Мехатроника и робототехника» является освоение и формирование знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для применения и эксплуатации роботов в различных сферах (в быту, в транспорте, в производств е, в сервисе, в бизнесе, в услугах, в процессе обучения и т.д.). |
|-----|--|

Задачи: история развития робототехники;
основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике;
обоснованное конфигурирование и программирование мобильных роботов по заданным функциональным требованиям;
особенности использования мобильных роботов в технической сфере для наземного, морского, воздушного и космического базирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Разработка мобильных приложений
2.1.2	Информационные системы и технологии
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.2	Производственная практика: Преддипломная практика

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения

ПК-1: Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение.

ПК-1.1: Знать: принципы и методы разработки требований и проектирования программного обеспечения.

Знать

Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний принципов и методов разработки требований и проектирования программного обеспечения
Уровень 2	Уровень знаний принципов и методов разработки требований и проектирования программного обеспечения в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний принципов и методов разработки требований и проектирования программного обеспечения в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

ПК-1.2: Уметь: разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение, разрабатывать проектную документацию в процессе проектирования программного обеспечения.

Уметь

Уровень 1	Продемонстрированы основные умения разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение, разрабатывать проектную документацию в процессе проектирования программного обеспечения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение, разрабатывать проектную документацию в процессе проектирования программного обеспечения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение, разрабатывать проектную документацию в процессе проектирования программного обеспечения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объёме

ПК-1.3: Владеть: навыками разработки требований к программному обеспечению, разработки проектной документации, средствами проектирования программного обеспечения.

Владеть

Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков разработки требований к программному обеспечению, разработки проектной документации, средствами проектирования программного обеспечения с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки разработки требований к программному обеспечению, разработки проектной документации, средствами проектирования программного обеспечения с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки разработки требований к программному обеспечению, разработки проектной документации, средствами проектирования программного обеспечения без ошибок и недочётов

ПК-2: Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.

ПК-2.1: Знать: принципы и методы концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности.

Знать

Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний принципов и методов концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности
Уровень 2	Уровень знаний принципов и методов концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний принципов и методов концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ПК-2.2: Уметь: осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать проектную документацию.	
Уметь	
Уровень 1	Продемонстрированы основные умения осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать проектную документацию, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать проектную документацию, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать проектную документацию, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объёме
ПК-2.3: Владеть: навыками проектирования и разработки проектной документации в процессе концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности, использования средств проектирования информационных систем.	
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков проектирования и разработки проектной документации в процессе концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности, использования средств проектирования информационных систем с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки проектирования и разработки проектной документации в процессе концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности, использования средств проектирования информационных систем с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки проектирования и разработки проектной документации в процессе концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба и сложности, использования средств проектирования информационных систем без ошибок и недочётов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ . подг.
	Раздел 1. Раздел 1. Робототехника. Классификация роботов. Система управления.					
1.1	Промышленные и сервисные роботы. Стационарные и мобильные роботы. Управляемые оператором, полуавтономные и автономные роботы. Энергетическая система. Система связи. Система безопасности. Бортовая информационно-измерительная система. Вычислительная система. Исполнительная система. /Лек/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.2	Самостоятельная работа /Ср/	3	34			
	Раздел 2. Раздел 2. Математические основы теории систем					
2.1	Преобразование Лапласа Понятие системы. Свойства системы. Робототехническая система. Обработка сигналов. /Лек/	4	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

2.2	Математические основы теории систем. Исследование типовых звеньев. /Пр/	4	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 3. Раздел 3. Измерения в робототехнике.					
3.1	Проприоцептивные и экстрацептивные измерения. Модули GNSS. GNSS RTK системы точного позиционирования и курсоуказания. Стереο видео датчики. Тепловизоры. Датчики магнитной индукции. Время пролётная камера /Лек/	4	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 4. Раздел 4. Задачи мобильной робототехники.					
4.1	Одновременное картографирование и навигация. Управление скоростью и движением мобильного робота по траектории. Сопоставление и комбинирование измерительных данных от разнородных сенсоров. Распознавание объектов дорожной инфраструктуры, машин и других участников движения, обнаружение и локализация статических и динамических препятствий предсказание перемещения. Планирование маневров и их исполнение. /Лек/	4	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
4.2	Практика: 1. Реализация задач движения по линии в различных программных средах (черная линия, цветная линия, инверсная линия, прерывающаяся линия) 2. Алгоритм движения по кругу, вперед – назад, по квадрату и «восьмеркой». Запуск и отладка программ /Пр/	4	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 5. Раздел 5. Обзор программных инструментов.					
5.1	Операционная система ROS (Robot Operating System). Программно-аппаратная архитектура параллельных вычислений NVidia CUDA. Библиотека компьютерного зрения Open CV. MathWorks MATLAB Robotics System Toolbox /Лек/	4	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	Раздел 6. Раздел 6. Цифровые интегральные схемы.					
6.1	Классификация цифровых интегральных схем (ИС). Стандартные ИС. Микропроцессоры, микроконтроллеры, ИС памяти, ИС с программируемой пользователем структурой: программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) /Лек/	4	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
6.2	Самостоятельная работа /Ср/	4	40	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
	Раздел 7. Раздел 7. Робототехнические системы и их части.					

7.1	Регуляторы в робототехнических системах. Виды регуляторов и различные законы регулирования. Момент инерции и момент силы. Сигналы для перемещения манипуляторов. /Лек/	4	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
7.2	Практика: 1.Механические передачи. Двигатели постоянного тока. Шаговые двигатели. 2.Мобильный робот с автономным управлением. 3. Робототехнические системы и их части. Исследования захвата робота. Исследование манипулятора Изменение передаточного отношения /Пр/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
Раздел 8. Раздел 8. Управление группами роботов.						
8.1	Методы коллективного управления группой роботов. /Лек/	4	0,5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
8.2	Практика: 1.Машинное зрение и автономное перемещение робота в пространстве. Использование гироскопа при навигации мобильного робота. Навигация и построение карт маршрута 2. Реализация задач движения по линии в различных программных средах (черная линия, цветная линия, инверсная линия, прерывающаяся линия 3. Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта /Пр/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
8.3	Самостоятельная работа /Ср/	4	45	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	
Раздел 9. Раздел 9. Интеллектуальные системы управления роботами.						
9.1	Системы технического зрения, системы оучувствления. Задачи распознавания образов для систем технического зрения. /Лек/	4	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
9.2	Практика: 1. Алгоритмизация и программирование робототехнических устройств. 2. Модель Аккермана. 3. Стопоходящая машина Чебышева. 4. Алгоритмизация балансирующих роботов. . 5. Моделирование конструирование и программирование модели «Ровер» . /Пр/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
9.3	Экзамен /КАЭ/	4	0,3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Дать определение понятию робот
2. Дать определение понятию автомат
3. Дать определение понятию автоматизированная система
4. Дать определение понятию аниматроника
5. Дать определение понятию поколение роботов
6. Дать определение понятию промышленный робот
7. Дать определение понятию манипулятор
8. Дать определение понятию робототехника
9. Дать определение понятию мехатроника
10. Дать определение понятию манипуляционный робот
11. Систематизировать материал по теме: Андроиды
12. Систематизировать материал по теме: Киборги
13. Систематизировать материал по теме: Экзоскелетоны
14. Систематизировать материал по теме: Нанороботы
15. Систематизировать материал по теме: Копирующие роботы
16. Систематизировать материал по теме: Полуавтоматические роботы
17. Систематизировать материал по теме: Самоходные тележки
18. Систематизировать материал по теме: Шагающие аппараты
19. Систематизировать материал по теме: Автопилоты, авторулевые
20. Систематизировать материал по теме: Исследовательские роботы
21. Проблемы внедрения роботов
22. Киборги – миф или реальность, тенденции развития
23. Научные проблемы, решаемые с помощью роботов
24. Зачем нужны андроиды, аспекты использования
- 2
25. Смогут ли военные роботы заменить солдата
26. Превосходят ли роботы человека
27. Где на сегодняшний день оправдано применение роботов
28. Роботы в будущем, чего ожидать и когда
29. Проекты робототехнических систем пока не нашедшие потребителя
30. Могут ли роботы видеть, слышать, говорить
31. Что такое очувствление
32. Структура механизмов манипуляционных роботов, приводы
33. Захватные устройства манипуляторов и роботов
34. Датчики измерения в дальней зоне. Триангуляция.
35. Каково применение систем технического зрения. Получение изображения
36. Механизмы передвижения роботов и манипуляторов
37. Языки программирования роботов
38. Зрение, слух и речь роботов
39. Учебное оборудование для изучения робототехники и мехатроники
40. Системы технического зрения высокого уровня (3 и более камер).
41. Место роботов в медицине
42. Роботы для бытовой сферы и досуга
43. Роботы в сельском и коммунальном хозяйстве
44. Роботы в промышленном производстве
45. Роботы в борьбе с терроризмом
46. Роботы в охране и поддержании правопорядка
47. Роботы для мониторинга окружающей среды
48. Роботы для ликвидации последствий техногенных аварий
49. Роботы для добычи и разведки полезных ископаемых
50. Роботы для космических и глубоководных исследований
51. Кинетическая энергия манипулятора. Потенциальная энергия манипулятора.
52. Прямая и обратная задачи о скоростях и ускорениях
53. Решение обратных задач на основе геометрических представлений.
54. Уравнения движения с учетом динамики приводных масс
55. Алгоритмы управления движением робота по траектории
56. Расчет программных законов движения
57. Метод Лагранжа-Эйлера. Скорость произвольной точки звена манипулятора
58. Решение обратных задач на основе геометрических представлений
59. Обобщенные координаты. Однородные преобразования. Алгоритмы определения кинематических параметров
60. Маневренность, сервис, понятие о функции положения.

5.2. Темы письменных работ

1. Современные технические решения и перспективы применения шагающих роботов.
2. Искусственная мышца. Техническая реализация и управление.
3. Скелетроны. Современный подход к разработке и внедрению.

4. Обзор современных алгоритмов группового управления дронами.
5. Взаимная координация и синхронизация в совместном полете роя дронов.
6. Интеллектуальные протезы конечностей в современных медицинских практиках.
7. Перспективы применения роботов и искусственного интеллекта в медицине.
8. Перспективы применения роботов и искусственного интеллекта в общественном транспорте.
9. Перспективы применения роботов и искусственного интеллекта в космосе.
10. Системы навигации в морских дронах.

5.3. Фонд оценочных средств

- 1) Что такое робототехника?
 - а) склад роботов; б) наука, изучающая поведение роботов;
 - в) наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем, то есть роботов;
 - г) создание роботов из мусора.
- 2) Что из перечисленного всегда входит в зубчатую механическую передачу?
 - а) шестеренки;
 - б) ремень (резинка);
 - в) балки;
 - г) датчик движения.
- 3) Что из перечисленного всегда входит в ременную механическую передачу?
 - а) шестеренки;
 - б) ремень (резинка);
 - в) балки;
 - г) датчик движения.
- 4) Сколько положений у датчика наклона?
 - а) 3;
 - б) 4;
 - в) 5;
 - г) 6.
- 5) Какое устройство отвечает за подключение модели к компьютеру?
 - а) смартхаб;
 - б) мотор;
 - в) датчик движения;
 - г) датчик наклона.
- 6) Какое устройство приводит модель в движение?
 - а) смартхаб;
 - б) мотор;
 - в) датчик движения;
 - г) датчик наклона.
- 7) Как называется данная деталь?
 - а) ось;
 - б) балка;
 - в) палка;
 - г) штырь
- 9) В какую сторону будут двигаться зеленые колеса в представленной модели при запуске мотора?
 - а) они не будут двигаться;
 - б) в одну сторону;
 - в) будет двигаться только одно колесо;
 - г) в разные стороны.
- 10) С какой скоростью будут двигаться зеленые колеса в представленной модели при запуске мотора?
 - а) они не будут двигаться;
 - б) с одинаковой скоростью;
 - в) колесо у мотора будет вращаться быстрее;
 - г) колесо у мотора будет вращаться медленнее.
- 11) Что выполняет данный программный блок?
 - а) повторяет все действия, которые находятся после него;
 - б) повторяет все действия, которые находятся до него;
 - в) повторяет все действия, которые находятся под ним;
 - г) включает программу заново.

12) На какое время при запуске такой программы включится мотор?
 а) на случайное время;
 б) на одну секунду;
 в) на пять минут;
 г) на три секунды.

13) В каком случае мотор будет вращаться по часовой стрелке в течение двух секунд?
 а) при запуске программы;
 б) после нажатия на кнопку смартхаба;
 в) как только датчик движения примет новое положение;
 г) как только датчик наклона примет положение, соответствующее оранжевому блоку программы.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Реферат - Продукт самостоятельной работы обучающихся, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.
 Доклад, сообщение - Продукт самостоятельной работы обучающихся, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.
 Конспект - Продукт самостоятельной работы обучающихся, представляющий собой сложную запись содержания исходного текста, включающий в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.
 Проект - Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.
 Коллоквиум - Средство контроля усвоения учебного материала, темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования.
 Собеседование - Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
 Тест - Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Киселев М.М.	Робототехника в примерах и задачах: курс программирования механизмов и роботов: Учебное пособие	Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс", 2019, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=369878
Л1.2	Кашкин С. Ю., под ред., Алтухов А. В., Андрейчук А. А., Боковой А. В., Буйневич А. В., Гостилович А. О., Заплатина Т. С., Камалая А. М., Караджи Д. Д., Пожилова Н. А., Покровский А. В., Ремизова О. К., Степанян А. Ж., Уткина Е. Э., Яковлев К. С.	Искусственный интеллект и робототехника: компаративистское исследование моделей правового регулирования в современных государствах, международных организациях и интеграционных объединениях: Монография	Москва: Русайнс, 2022, URL: https://book.ru/book/943980
Л1.3	Рязанов С.И., Псигин Ю.В.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Робототехника, робототехнические комплексы. Практикум: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2023, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432949
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Джесугасан Р., Будро Д.	Реинжиниринг бизнеса: как грамотно внедрить автоматизацию и искусственный интеллект: Практическое пособие	Москва: ООО "Альпина Паблишер", 2019, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=352155
6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы			
Э1	Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. - Режим доступа: http://study.urfu.ru		
Э2	Электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва. - Режим доступа: http://poiskknig.ru		
Э3	Зональная научная библиотека УрФУ. - Режим доступа: http://lib.urfu.ru		
Э4	Научные журналы издательства Wiley&Sons. - Режим доступа: http://onlinelibrary.wiley.com		
Э5	Общероссийский математический портал. - Режим доступа: http://www.mathnet.ru		
Э6	Научные журналы издательства Elsevier. - Режим доступа: http://www.sciencedirect.com		
Э7	Массовые открытые онлайн-курсы. - Режим доступа: https://www.edx.org/		
6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
6.3.1.1	Windows 10 Pro RUS Операционная система – Windows 10 Pro RUS Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021		
6.3.1.2	7-Zip Архиватор 7-Zip Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.3	Яндекс Браузер Браузер Яндекс Браузер Лицензионное соглашение на использование программ Яндекс Браузер https://yandex.ru/legal/browser_agreement/		
6.3.1.4	Mozilla Firefox Браузер Mozilla Firefox Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.5	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.6	SMath Studio Программа для вычисления математических выражений и построения графиков функций Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.7	MS Visual Studio Community Edition Среда разработки Microsoft Visual Studio 2022 Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
6.3.2.1	Консультант Плюс http://www.consultant.ru		

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
108	Лаборатория искусственного интеллекта. Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Яндекс Браузер LibreOffice Astra Linux PostgreSQL	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 15 компьютеров MSI CUBi N JSL/SODIMM 16GB/SSD515 5 компьютеров JONSBO TR03/Intel Core i5-12500/ 16Gb DDR4/1024SSD(512SATA)/GeForce RTX 3060 20 мониторов ACER Nitro VG270 27" ТВ 65" LED LG 65UP77506 4k
208	Лаборатория "Интеллектуальные системы и технологии" (Research Laboratory of Intelligent Systems and Technologies). Помещение для проведения занятий лекционного	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, 10 компьютеров H97-PLU/INTEL i5-4460/DDR3-1333-16Гб/SD7SB6S-128G+ST500DM002/Radeon R7 200/Realtek PCIe GBE 9 компьютеров A320M-H-CF/AMD Ryzen 5 2600/DDR4-2666-16Гб/Apacer AS2280P4-256Gb, Toshiba HDWD110 1Tb/Nvidia GT-710/Realtek PCI-E GBE 1 компьютер P8Z77-V-LX2/INTEL I5-3570K/DDR3-1600-8Гб/ SSD SSDPR-CX400-128G2, WDC WS15EARS/AMD HD-5700 Realtek PCIe GBE 10 мониторов Philips 274E5QSB 27"

	<p>типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.</p>	<p>MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Diptrace Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL ARIS Express Archimate Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2007 NI LabVIEW Full Ramus Educational Micro-Cap Evaluation gvSIG Desktop Python</p>	<p>1 монитор Samsung SyncMaster E1720 11 комплектов клавиатура+мышь 1 принтер HP LaserJet 1018 1 коммутатор неуправляемый TL-SG1024D Междисциплинарная лабораторная станция NI ELVIS II и ПО Circuit Design Suit Лаборатория схемотехники (необходимо наличие лаб. станции ELVIS) Практикум по цифровым элементам вычислительной и информационно-измерительной техники (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Лаборатория проектирование цифровых устройств и программирования ПЛИС (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Комплект аксессуаров NI myRIO Starter Accessory Kit (опционально) Комплект аксессуаров NI myRIO Mechatronics Accessory Kit Комплект аксессуаров NI myRIO Embedded Systems Accessory Kit Лаборатория программирования встраиваемых систем Локальные вычислительные сети (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Промышленные интерфейсы и протоколы (программная версия) Академическая лицензия NI LabVIEW на неограниченное кол-во рабочих мест в пределах кафедры. Arduino Robot. 1 Интерактивная доска EliteBoard WR-84A10 с проектором ViewSonic PS501X</p>
Читальный зал	<p>Читальный зал. Информационно-библиотечный центр. Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS Visio Pro 2016 Visual Studio Code Blender Gimp Maxima StarUML V1 IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Adobe Reader DC MS Office Standart 2007 Windows 10 Pro</p>	<p>16 посадочных мест, рабочее место библиотекаря 6 компьютеров P5GC-MX1333/INTEL Core2Duo E2160/DDR2-667-1Гб/ST380815AS/Intel GMA-82945/Atheros L2 Fast Ethernet 10/100 4 компьютера GA945GCMX-S2/INTEL Core2Duo E2160/DDR2-667-1Гб/ST3160815AS/Intel GMA-82945/Realtek RTL8169 6 компьютеров P5GD2-X/Intel Pentium 4-3.00GHz/DDR2-667-1Гб/ WD800JD/Radeon X300/Marvell 88E805 1 компьютер P5KPL-SE/INTEL Core2Duo E6400/DDR2-667-2Гб/ST380811AS/GF-6600/ Realtek PCIe GBE 9200SE/Marvell 88E8001 6 мониторов LG Flatron 1730s 4 монитора NEC AccuSync LCD73v 6 мониторов Samsung SyncMaster 740n 1 монитор Samsung SyncMaster 920n 1 принтер HP LaserJet PRO m402n 1 сканер HP ScanJet G2410</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Мехатроника и робототехника» разделен на логически завершённые части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС

(выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Робототехника».

Формой осуществления контроля выполнения самостоятельной работы является подготовки рефератов на актуальные темы,

т. е. изучение с помощью научных методов явлений и процессов, анализа влияния на них различных факторов, а также, изучение взаимодействия между явлениями, с целью получения убедительно доказанных и полезных для науки и практики решений с максимальным эффектом.

Цель реферата – определение конкретного объекта и всестороннее, достоверное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение полезных для деятельности человека результатов, внедрение в производство с дальнейшим эффектом.

Основой разработки каждой темы является методология, т. е. совокупность методов, способов, приемов и их определенная последовательность, принятая при разработке научного исследования. В конечном счете, методология – это схема, план решения поставленной научно исследовательской задачи.

Процесс подготовки реферата состоит из следующих основных этапов:

1. Выбор темы и обоснование ее актуальности.
2. Составление библиографии, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме проекта (работы).
3. Разработка алгоритма исследования, формирование требований к исходным данным, выбор методов и инструментальных средств анализа.
4. Сбор фактического материала.
5. Обработка и анализ полученной информации с применением современных методов анализа.
6. Формулировка выводов и выработка рекомендаций.
7. Оформление работы в соответствии с установленными требованиями