



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

Кафедра электромеханики и сварки

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ Е.А. Рыбалкин

14 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Э.Э.Ягьяев

14 марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02.07 «Робототехника»**

направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профиль подготовки «Мехатроника и робототехника»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.07 «Робототехника» для бакалавров направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Профиль «Мехатроника и робототехника» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 124.

Составитель
рабочей программы _____ Э.Э. Ягьяев
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
электромеханики и сварки
от 05 марта 2024 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____ Э.Э.Ягьяев
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-
технологического факультета
от 14 марта 2024 г., протокол № 4

Председатель УМК _____ Э.Р. Шарипова
подпись

1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.07 «Робототехника» для бакалавриата направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиль подготовки «Мехатроника и робототехника».

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

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– знакомство с основными понятиями мехатроники и робототехники, освоение принципов проектирования, конструирования и управления робототехническими системами, формирование современных представлений и навыков в области комплексной автоматизации производственных процессов различного назначения с применением современных гибких средств автоматизации — мехатронных устройств и промышленных роботов.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

– развитие интереса к технике, высоким технологиям, к научно-техническому творчеству;

– изучение области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения, определений и терминологии в мехатронике и робототехнике, методики выбора необходимых типов мехатронных и робототехнических систем и систем управления для них.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.02.07 «Робототехника» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен реализовывать программы профессионального обучения, СПО и (или) ДПП по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам

ПК-8 - Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- физические законы и математические методы, необходимые для описания мехатронных и робототехнических систем; типы мехатронных и робототехнических систем;
- типы приводов, используемых в робототехнике, их конструктивные особенности и возможности совмещения с приводами основного технологического оборудования;

Уметь:

- выбирать и использовать необходимый для описания мехатронных и робототехнических систем физико-математический аппарат;
- разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;

Владеть:

- физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем;
- методами конструирования и расчета мехатронных и робототехнических систем.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.02.07 «Робототехника» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в модуль "Углубленная отраслевая подготовка" учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
5	144	4	54	18		36			63	Экз (27 ч.)
6	144	4	42	18		24			75	Экз РГР (27 ч.)
Итого по ОФО	288	8	96	36		60			138	54

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

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема 1. История развития робототехники	15	2		4			9								устный опрос

Тема 2. Управление движением человека	15	2		4			9									устный опрос
Тема 3. Устройство роботов	15	2		4			9									устный опрос
Тема 4. Приводы роботов	17	2		6			9									устный опрос
Тема 5. Системы управления роботами	17	2		6			9									устный опрос
9																
Тема 6. Динамика роботов	19	4		6			9									устный опрос
Тема 7 Проектирование средств робототехники	19	4		6			9									устный опрос
Всего часов за 5 семестр	117	18		36			63									
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.															
Тема 8. Применение средств робототехники в промышленности	23	4		4			15									устный опрос; РГР
Тема 9. Применение промышленных роботов на основных технологических операциях	18	4		4			10									устный опрос; РГР
Тема 10. Применение промышленных роботов на вспомогательных операциях	16	2		4			10									устный опрос; РГР

Тема 11. Особенности применения средств робототехники в немашиностроительн ых и в непромышленных отраслях	16	2		4			10									устный опрос; РГР
Тема 12. Экстремальная робототехника	16	2		4			10									устный опрос
Тема 13. Социально- экономические аспекты робототехники	14	2		2			10									устный опрос; РГР
Тема 14. Робототехника завтра	14	2		2			10									устный опрос
Всего часов за 6 семестр	117	18		24			75									
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.															
Всего часов дисциплине	234	36		60			138									
часов на контроль	54															

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма прове- дения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. История развития робототехники <i>Основные вопросы:</i> Предыстория робототехники Возникновение и развитие современной робототехники Развитие отечественной робототехники	Интеракт.	2	
2.	Тема 2. Управление движением человека <i>Основные вопросы:</i> Постановка задачи Общая схема системы управления движением человека	Интеракт.	2	

	<p>Динамические уровни управления движением</p> <p>Тактический уровень управления движением</p> <p>Стратегический уровень управлени движением</p> <p>Устройства управления роботов</p>			
3.	<p>Тема 3. Устройство роботов</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Состав, параметры и классификация роботов</p> <p>Манипуляционные системы</p> <p>Рабочие органы манипуляторов</p> <p>Системы передвижения мобильных роботов</p> <p>Сенсорные системы</p>	Интеракт.	2	
4.	<p>Тема 4. Приводы роботов</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Классификация приводов</p> <p>Пневматические приводы</p> <p>Гидравлические приводы</p> <p>Электрические приводы</p> <p>Комбинированные приводы</p> <p>Рекуперация энергии в приводах</p>	Интеракт.	2	
5.	<p>Тема 5. Системы управления роботами</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Классификация систем управления</p> <p>Системы программного управления</p> <p>Системы адаптивного управления</p> <p>Система интеллектуального управления</p> <p>Особенности управления средствами передвижения роботов</p> <p>Системы группового управления роботами</p>	Интеракт.	2	
6.	<p>Тема 6. Динамика роботов</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Основные принципы организации движения роботов</p> <p>Математические модели роботов</p> <p>Особенности динамики и способы динамической коррекции систем управления роботов</p>	Интеракт.	4	

	Компьютерное моделирование робототехнических систем			
7.	<p>Тема 7 Проектирование средств робототехники</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Постановка задачи проектирования средств робототехники</p> <p>Особенности проектирования роботов</p> <p>Методы проектирования средств робототехники</p>	Интеракт.	4	
8.	<p>Тема 8. Применение средств робототехники в промышленности</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Классификация технологических комплексов с применением роботов</p> <p>Компоновки технологических комплексов с роботами</p> <p>Управление технологическими комплексами</p> <p>Этапы проектирования технологических комплексов</p> <p>Особенности роботизации технологических комплексов в действующих производствах</p> <p>Гибкие производственные системы</p>	Интеракт.	4	
9.	<p>Тема 9. Применение промышленных роботов на основных технологических операциях</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Классификация технологических комплексов с роботами на основных технологических операциях</p> <p>Сборочные робототехнические комплексы</p> <p>Сварочные робототехнические комплексы</p> <p>Робототехнические комплексы для нанесения покрытий</p>	Интеракт.	4	
10.	<p>Тема 10. Применение промышленных роботов на вспомогательных операциях</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Классификация роботизированных технологических комплексов</p> <p>Роботизированные технологические комплексы механообработки</p>	Интеракт.	2	

	Роботизированные технологические комплексы холодной штамповки Роботизированные технологические комплексы в кузнечно-штамповочном производстве Роботизированные технологические комплексы литья под давлением			
11.	Тема 11. Особенности применения средств робототехники в немашиностроительных и в непромышленных отраслях <i>Основные вопросы:</i> Робототехника в немашиностроительных отраслях промышленности Робототехника в непромышленных отраслях	Интеракт.	2	
12.	Тема 12. Экстремальная робототехника <i>Основные вопросы:</i> Экстремальная робототехника в промышленности Космическая робототехника Подводные роботы Военная робототехника	Интеракт.	2	
13.	Тема 13. Социально-экономические аспекты робототехники <i>Основные вопросы:</i> Социально-экономическая эффективность применения средств робототехники Техника безопасности в робототехнике	Интеракт.	2	
14.	Тема 14. Робототехника завтра <i>Основные вопросы:</i> Актуальные вопросы робототехники Перспективы развития робототехники	Интеракт.	2	
	Итого		36	0

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО

1.	Тема 1. История развития робототехники Якорные обмотки машин постоянного тока (простые).	Интеракт.	4	
2.	Тема 2. Управление движением человека Якорные обмотки машин постоянного тока (сложные).	Интеракт.	4	
3.	Тема 3. Устройство роботов Расчёт параметров машин постоянного тока.	Интеракт.	4	
4.	Тема 4. Приводы роботов Расчёт параметров трансформаторов.	Интеракт.	6	
5.	Тема 5. Системы управления роботами Статорные обмотки асинхронных машин.	Интеракт.	6	
6.	Тема 6. Динамика роботов Статорные обмотки синхронных машин.	Интеракт.	6	
7.	Тема 7 Проектирование средств робототехники Графическое обозначение машин переменного тока на электрических схемах.	Интеракт.	6	
8.	Тема 8. Применение средств робототехники в промышленности Расчёт параметров асинхронных машин переменного тока.	Интеракт.	4	
9.	Тема 9. Применение промышленных роботов на основных технологических операциях Расчёт параметров синхронных машин переменного тока.	Интеракт.	4	
10.	Тема 10. Применение промышленных роботов на вспомогательных операциях	Интеракт.	4	
11.	Тема 11. Особенности применения средств робототехники в немашиностроительных и в непромышленных отраслях	Интеракт.	4	
12.	Тема 12. Экстремальная робототехника	Интеракт.	4	
13.	Тема 13. Социально-экономические аспекты робототехники	Интеракт.	2	
14.	Тема 14. Робототехника завтра	Интеракт.	2	
	Итого			

5.3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5.4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5.5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

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

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; выполнение РГР; подготовка к экзамену.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. История развития робототехники	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	9	
2	Тема 2. Управление движением человека	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	9	
3	Тема 3. Устройство роботов	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	9	
4	Тема 4. Приводы роботов	выполнение ргр; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	9	

5	Тема 5. Системы управления роботами	выполнение ргр; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	9	
6	Тема 6. Динамика роботов	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; выполнение ргр	9	
7	Тема 7 Проектирование средств робототехники	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	9	
8	Тема 8. Применение средств робототехники в промышленности	подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	15	
9	Тема 9. Применение промышленных роботов на основных технологических операциях	подготовка к устному опросу	10	
10	Тема 10. Применение промышленных роботов на вспомогательных операциях	подготовка к устному опросу	10	
11	Тема 11. Особенности применения средств робототехники в немашиностроительных и в непромышленных отраслях	подготовка к устному опросу	10	
12	Тема 12. Экстремальная робототехника	подготовка к устному опросу	10	
13	Тема 13. Социально-экономические аспекты робототехники	выполнение ргр	10	
14	Тема 14. Робототехника завтра	подготовка к устному опросу	10	
	Итого		138	

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
ПК-1		
Знать	физические законы и математические методы, необходимые для описания мехатронных и робототехнических систем; типы мехатронных и робототехнических систем	устный опрос
Уметь	выбирать и использовать необходимый для описания мехатронных и робототехнических систем физико-математический аппарат	устный опрос; РГР
Владеть	физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	экзамен
ПК-8		
Знать	типы приводов, использующихся в робототехнике, их конструктивные особенности и возможности совмещения с приводами основного технологического оборудования	устный опрос
Уметь	разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	устный опрос; РГР
Владеть	методами конструирования и расчета мехатронных и робототехнических систем.	экзамен

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
устный опрос	Не раскрыт полностью ни один вопросов	Вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты с несущественным и замечаниями	Вопросы полностью раскрыты

РГР	Выполнено правильно менее 40% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 40%	Выполнено 41-60 % теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 61 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний
экзамен	Не раскрыт полностью ни один теор. вопрос, практическое задание не выполнено, или выполнено с грубыми ошибками	Теор. вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения	Теоретические вопросы раскрыты полностью с несущественным и замечаниями. Уверенно преподносится материал, грамотно и по существу излагается	Полностью раскрыты все вопросы. Глубоко и прочно усвоен программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагается материал

7.3. 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

7.3.1.1. Примерные вопросы для устного опроса (5 семестр ОФО)

- 1.История, современное состояние и перспективы развития робототехники.
- 2.Связь робототехники с другими науками.
- 3.Состав, параметры и классификация роботов.
- 4.Классификация роботов по типу приводов.
- 5.Классификация роботов по способу управления.
- 6.Параметры, определяющие технический уровень роботов.
- 7.Системы управления роботами.

7.3.1.2. Примерные вопросы для устного опроса (6 семестр ОФО)

- 1.Динамика роботов.
- 2.Проектирование средств робототехники.
- 3.Применение средств робототехники в промышленности.
- 4.Применение промышленных роботов на основных технологических операциях.
- 5.Применение промышленных роботов на вспомогательных операциях.
- 6.Особенности применения средств робототехники в непромышленных отраслях.
- 7.Экстремальная робототехника в промышленности.

7.3.2. Примерные темы РГР (6 семестр ОФО)

- 1.Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков.
- 2.Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Цвет.
- 3.Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Расстояние.
- 4.Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Касание.
- 5.Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта.

7.3.3.1. Вопросы к экзамену (5 семестр ОФО)

- 1.История развития робототехники.
- 2.Эволюция понятия робот
- 3.Законы робототехники.
- 4.Классификации роботов.
- 5.Современные технологии в робототехнике.
- 6.Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике.
- 7.Понятие информации.
- 8.Понятие энергии.
- 9.Понятие системы.
- 10.Понятие информационной модели.
- 11.Понятие алгоритма.

12. Простые механизмы и их применение.
13. Передаточные механизмы.
14. Разновидности ременных и зубчатых передач.
15. Червячная передача и ее свойства.
16. Двигатели постоянного тока.
17. Пошаговые двигатели.
18. Преобразование электрической энергии в механическую.
19. Электроника в робототехнике.
20. Восприятие информации человеком и роботом.
21. Системный подход в моделировании.
22. Информационные модели и системы.
23. Классификация информационных моделей.
24. Моделирование как метод познания. Формализация.
25. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
26. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
27. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике.
28. Базовые конструкции.
29. Микрокомпьютер NXT.
30. Особенности работы сервоприводов.
31. Автономное программирование.

7.3.3.2. Вопросы к экзамену (6 семестр ОФО)

1. Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков.
2. Графический язык программирования и реализация в нем конструкции линейного алгоритма.
3. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции ветвление.
4. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с постусловием.
5. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с предусловием.
6. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла со счетчиком.
7. Разработка и тестирование алгоритмов.
8. Описание блоков автономного алгоритма.
9. Алгоритмы и исполнители. Понятие программы.
10. Обзор современных систем программирования мобильных роботов.
11. Классификация программного обеспечения.

- 12.Интерфейс и особенности программирования в среде NXT-G.
- 13.Интерфейс и особенности программирования в среде RoboLab.
- 14.Интерфейс и особенности программирования в среде RobotC.
- 15.Запуск и отладка программы.
- 16.Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения.
- 17.Требования к мобильным роботам на международных конкурсах.
- 18.Маятник Капицы. Принцип работы
- 19.Использование простых механизмов в робототехнике.
- 20.Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Освещенность.
- 21.Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Цвет.
- 22.Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Расстояние.
- 23.Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Касание.
- 24.Способы вывода данных.
- 25.Цветовая дифференциация. Особенности реализации цветовой дифференциации в робототехнике.
- 26.Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта.
- 27.Реализация задач движения по линии в различных программных средах (черная линия, цветная линия, инверсная линия, прерывающаяся линия).

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

7.4.1. Оценивание устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно

Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
----------------------------	--	--	---

7.4.2. Оценивание расчетно-графических работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Обоснованность и качество расчетов и проектных разработок	Проектные решения недостаточно обоснованы. Расчеты выполнены, в целом, верно, но имеются не более 4	Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно, но есть не более 3 замечаний	Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно. Допускается не более 2 замечаний
Качество выполнения графических материалов и соблюдение требований к оформлению пояснительной записки	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 4 замечаний)	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 3 замечаний)	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допускается не более 2 замечаний
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Допускаются замечания к ответам (не более 3)	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.4.3. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены

Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Робототехника» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (РГР) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

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

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Ганин, Е. А. Основы робототехники : учебное пособие / Е. А. Ганин. — Чита : ЗабГУ, 2021. — 157 с. — ISBN 978-5-9293-2853-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/271652 (дата обращения: 01.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/271652 2
2.	Глухов В.С., Дикой А.А., Галустов Р.А., Дикая И.В. Основы робототехники: Армавирский государственный педагогический университет, 2019 г.	учебное пособие	http://www.iprbbookshop.ru/82448
3.	Курьшкин, Н. П. Основы робототехники : учебное пособие / Н. П. Курьшкин. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. - 168 с.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/6605

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Кулаков Д.Б., Кулаков Б.Б. Роботы и робототехника: лабораторный практикум: Российский университет дружбы народов, 2018 г.	практикум	http://www.iprbbookshop.ru/01065
2.	Русин, Г. С. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике / Г. С. Русин, Е. В. Дубовик, Ю. А. Иркова. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2018. — 304 с. — ISBN 978-5-94387-757-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108283 (дата обращения: 01.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Научно-популярная литература	https://e.lanbook.com/book/108283 3
3.	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.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/12199 3

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

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; выполнение расчетно-графической работы; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение расчетно-графических работ;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Выполнение расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа представляет собой закрепление теоретического материала на практике.

Важным аспектом РГР является базирование его основывается на теоретическом обосновании. РГР состоит из расчетов, графиков, диаграмм и таблиц.

Объем работы зависит от требований кафедры, но не меньше 10 страниц печатного текста. Вся РГР оформляется ГОСТ 2.304 и ГОСТ 2.004 на листах А4 белого цвета.

РГР как самостоятельная работа включает:

- титульный лист;
- индивидуальное задание;
- содержание;
- теоретическое обоснование;
- характеристика объекта и предмета исследования;
- расчеты с указанием единиц измерения;
- анализ результатов, подведение выводов, определение возможных путей решения вопроса;
- список использованной литературы;
- приложения (необязательный пункт).

Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:
 оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;
 демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;
 использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:
<https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

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

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы;

-методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации).

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения

навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи лекционных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)