

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2023-12-04 00:00:00

471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики  
Кафедра информатики и общетехнических дисциплин

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФИМЭ

А.В. Фомина

«9» февраля 2023 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **К.М.08.01.12 Основы робототехники**

Направление подготовки

#### **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль) подготовки  
**«Математика и Информатика»**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*очная*

Год набора 2022

Новокузнецк 2023

## Оглавление

1	Цель дисциплины .....	3
1.1	Формируемые компетенции.....	3
1.2	Индикаторы достижения компетенций.....	3
1.3	Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....	4
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....	4
3.	Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	5
3.1	Учебно-тематический план .....	5
3.2.	Содержание занятий по видам учебной работы.....	5
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	7
5	Материально техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....	8
5.1	Учебная литература .....	8
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	9
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	9
6	Иные сведения и (или) материалы.....	10
6.1.	Примерные темы письменных учебных работ .....	10
6.2.	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	10

## 1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата (далее - ОПОП):

### ОПК-8

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

## 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
профессиональная		ПК-2 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Информатика" при решении профессиональных задач

## 1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ПК-2 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Информатика" при решении профессиональных задач	ПК-2.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области "Информатика" (преподаваемого предмета) ПК-2.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области "Информатика" для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-2.3 Демонстрирует умение разрабатывать по предметной области "Информатика" различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП Программное обеспечение Программирование Компьютерные сети и интернет-технологии Теоретические основы информатики Системы управления базами данных Компьютерное моделирование Операционные системы Компьютерная графика Алгоритмы и структуры данных Оценивание и мониторинг образовательных результатов обучающегося по информатике Информационная безопасность Основы робототехники Программирование систем искусственного интеллекта Методика обучения по профилю "Информатика" Технологическая практика. Информационные системы и технологии в образовании Видеомонтаж Информатизация управления образовательным процессом Дистанционные системы в

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП образовании Практика Педагогическая практика. Основная школа Педагогическая практика. Старшая школа

### 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-2 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Информатика" при решении профессиональных задач	ПК-2.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области "Информатика" (преподаваемого предмета) ПК-2.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области "Информатика" для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-2.3 Демонстрирует умение разрабатывать по предметной области "Информатика" различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Знать: - структуру, состав и дидактические единицы предметной области "Информатика" в предметной области "Основы робототехники"; Уметь: - осуществлять отбор учебного содержания предметной области "Информатика" для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО; Владеть: - навыками разработки по предметной области "Информатика" различных форм учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные - способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области "Основы робототехники"

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

### Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	144
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	52
Аудиторная работа (всего):	52
в том числе:	
лекции	26
практические занятия, семинары	

практикумы	
лабораторные работы	26
в интерактивной форме	
в электронной форме	
Внеаудиторная работа (всего):	56
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы /контактная работа	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	
творческая работа (эссе)	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	56
4 Промежуточная аттестация обучающегося	Экзамен 36 часов 10 семестр

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			СРС	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ЗФО				
			лекц.	практ.	лаб		
<b>Семестр 10</b>							
	Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР	20	4	4		12	ТС-2
	Принципы построения промышленных роботов, их характеристики	24	6	6		12	ТС-2
	Кинематика манипуляторов	20	4	4		12	ТС-2
	Приводы промышленных роботов и вспомогательного оборудования	24	6	6		12	ТС-2
	Принципы и системы управления робототехнических устройств.	20	6	6		8	ТС-2
	Промежуточная аттестация (экзамен)	36					УО-3
<b>ИТОГО по семестру</b>		<b>144</b>	<b>26</b>	<b>26</b>		<b>56</b>	

ТС-2 (учебные задачи); УО-3 (Зачет)

#### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	<b>Семестр_10__</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
1	Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР	<p><i>Робототехника – новое комплексное научно-техническое направление в области автоматизации различных процессов, возникшее на стыке ряда наук, прежде всего механики и кибернетики, составная часть мехатроники. История развития робототехники</i></p> <p><i>Промышленный робот, определение. Функциональная схема ПР. Структурная схема ПР. Поколения роботов. Роботы с программным управлением, адаптивные роботы, интеллектуальные роботы.</i></p>
2	Принципы построения промышленных роботов, их характеристики	<p><i>Роботы, традиционные, перспективные области их применения. Предметная область робототехники. Роботы, определение. Структурная схема робота.</i></p> <p><i>Кинематические схемы ПР. Системы координатных перемещений, рабочее пространство, рабочая зона ПР. Классификация промышленных роботов.</i></p> <p><i>Принципы построения ПР: агрегатный, агрегатно - модульный, модульный принципы построения.</i></p> <p><i>Номенклатура основных технических характеристик ПР, их определение, параметрические ряды этих характеристик.</i></p>
3	Кинематика манипуляторов	<p><i>Матрицы поворота. Матрица поворота вокруг произвольной оси. Представление матриц поворота через углы Эйлера. Геометрический смысл матриц поворота. Однородные координаты и матрицы преобразований. Геометрический смысл однородной матрицы преобразования. Однородная матрица композиции преобразований.</i></p>
4	Приводы промышленных роботов и вспомогательного оборудования	<p><i>Типы приводов, используемых в мехатронике и робототехнике, их сравнительный анализ. Пневмоприводы промышленных роботов, область их применения. Принцип действия поршневых пневмоприводов. Элементы схем управления пневмоприводов. Типовые принципиальные пневматические схемы приводов. Силовой расчёт пневмоцилиндров. Расчёт основных параметров пневмоцилиндров. Торможение и демпфирование движений поршня в пневмоцилиндре. Использование механических и гидравлических демпферов для торможения. Принцип их действия, расчёт основных параметров. Торможение за счёт расхода рабочего тела. Схемы торможения дросселированием рабочего тела и противодавлением, расчёт основных параметров режима торможения.</i></p>
5	Принципы и системы управления робототехнических устройств	<p><i>Цикловое, позиционное, контурное управление, структурные схемы систем с таким управлением. Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике. Иерархия управления в системах. Системы управления исполнительного и тактического уровней</i></p>
<i>Содержание практических занятий</i>		

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
1	Работа с командными блоками в среде RobboScratch 3.0	<i>Командные области Движение, Робот, Внешний вид, управление, События, Сенсоры, операторы.</i>
2	Работа с конструктором Lego mindstorms EV3	<i>Что в наборе? Классификация деталей, крепление деталей между собой, главный блок, моторы, датчики. Знакомство со средой программирования.</i>
3	Вычислительные возможности робота	Красная палитра – операции с данными. Числовые значения. Блок "Константа", блок "Переменная". Блок математика, блок округление
4	Датчики. Использование датчика касания	Датчик касания. Оранжевая палитра – Управление операторами, Оранжевая палитра, программный блок "Ожидание"
5	Модели из базового набора LEGOMINDSTORMS EV3	<i>Базовые модели. Переместить объект.</i>
6	Решение задачи Система круиз-контроля	<i>Разработайте систему круиз-контроля, которая могла бы изменять скорость транспортного средства нажатием кнопки.</i>
7	Решение задач Объезд препятствия	<i>Робот с датчиком едет по прямой. Если на расстоянии 50 см обнаруживает препятствие, то выдает об этом звуковое сообщение и объезжает его по следующему алгоритму: поворачивает направо на 90 градусов, едет прямо 50 см, поворачивает налево 90 градусов, едет 50 см, поворачивает налево 90 градусов, едет 50 см, поворачивает направо на 90 градусов и продолжает движение прямо.</i>
8	Решение задач Объезд двух препятствий	<i>Робот с датчиком едет по прямой. Определяет первое препятствие, объезжает его с правой стороны. Продолжает движение по прямой. Видит второе препятствие. Объезжает его с левой стороны.</i>
9	Решение задачи Вверх по уклону	<i>Робот с датчиком едет по прямой. Определяет первое препятствие, объезжает его с правой стороны. Продолжает движение по прямой. Видит второе препятствие. Объезжает его с левой стороны.</i>

#### **4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.**

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

10 семестр				
Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (8 занятий)	1 балл посещение 1 лекционного занятия	1 – 8
		Практические работы (отчет о выполнении практической работы) (9 работ).	3 балла - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% от 5 до 6 баллов – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	27– 63
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				51 - 100
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Теоретический вопрос	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Практическое задание	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5– 10
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>				(51 – 100% по приведенной шкале) 10 – 20 б.
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

## 5 Материально техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

1. Иванов, А. А. Основы робототехники : учебное пособие / А. А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012765-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1155006>
2. Гончаревич, И. Ф. Основы робототехники. Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом : методические рекомендации / И. Ф. Гончаревич, К. С. Никулин. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 64 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/502712>
3. Киселев, М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов : учебное пособие / М.М. Киселев. - М. : СОЛОН-Пр., 2017. - 136 с. - (Информатика). - ISBN 978-5-91359-235-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015055>

#### Дополнительная учебная литература

1. Кельдышев, Д. А. Робототехника в инженерных и физических проектах : учебное пособие / Д. А. Кельдышев, Ю. В. Иванов, В. А. Саранин. — Глазов : ГГПИ им. Короленко, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-600-02316-1. — Текст : электронный // Лань :



электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115081>

2. 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>

## 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Основы робототехники	308 Компьютерный класс Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации; Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, доска магнитно-маркерная, кафедра, столы компьютерные, столы учебные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное- компьютер преподавателя, экран, проектор. Оборудование: стационарное -компьютеры для обучающихся (13шт). Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО), GoogleChrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО) Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19
----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

## 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. [Science Direct](https://www.sciencedirect.com/) содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по экономике и эконометрике, бизнесу и финансам, социальным наукам и психологии, математике и информатике.
2. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - <http://www.n-t.ru>
3. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы <http://техэксперт.рус/>
4. CITForum.ru – on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - <http://citforum.ru>

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» -<http://www.window.edu.ru>.

6. Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки-<https://github.com/>

## **6 Другие сведения и (или) материалы.**

### **6.1. Примерные темы письменных учебных работ**

#### **Темы рефератов**

1. История развития робототехники. Предыстория робототехники.
2. Возникновение и развитие современной робототехники.
3. Развитие отечественной робототехники.
4. Социально-экономическое значение робототехники.
5. Управление средствами робототехники человеком-оператором.
6. Человеко-машинные системы.
7. Классификация системы управления средствами робототехники человеком-оператором.
8. Системы командного управления.
9. Системы копирующего управления манипулятором.
10. Системы управления с задающей рукояткой.
11. Системы супервизорного и интерактивного управления.
12. Особенности управления человеком-оператором средствами передвижения.
13. Применение средств робототехники в промышленности.
14. Классификация технологических комплексов с применением роботов.
15. Компоновки технологических комплексов с роботами.
16. Управление технологическими комплексами.
17. Этапы проектирования технологических комплексов.
18. Особенности роботизации технологических комплексов в действующих производствах.
19. Гибкие производственные системы.
20. Применение промышленных роботов на основных технологических операциях.
21. Классификация технологических комплексов с роботами на основных технологических операциях.
22. Сборочные робототехнические комплексы.
23. Сварочные робототехнические комплексы.
24. Робототехнические комплексы для нанесения покрытий
25. Применение промышленных роботов при вспомогательных операциях.
26. Классификация роботизированных технологических комплексов.
27. Роботизированные технологические комплексы механообработки.
28. Роботизированные технологические комплексы холодной штамповки.
29. Роботизированные технологические комплексы в кузнечно-штамповочном производстве. Роботизированные технологические комплексы литья под давлением
30. Особенности применения средств робототехники в не машиностроительных и непромышленных отраслях.
31. Робототехника в не машиностроительных отраслях промышленности.
32. Робототехника в непромышленных отраслях.
33. Экстремальная робототехника.
34. Экстремальная робототехника в промышленности.
35. Космическая робототехника.
36. Подводные роботы.
37. Военная робототехника.
38. Микроробототехника.

### **6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной**

## аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
<b><i>Семестр 10</i></b>		
Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР	Интерфейс SCRATCH	1. Проект: Кот-рыболов. Кот ловит рыбок в аквариуме и съедает их, рыбки появляются снова через несколько секунд.
Принципы построения промышленных роботов, их характеристики	Циклы с условием SCRATCH	2. Проект: Кот следит за мячом
Кинематика манипуляторов	Условные операторы SCRATCH	3. Проект: Кот–обжора. Кот сидит под деревом, с которого падают фрукты, с периодом в несколько секунд. Кот подбегает и съедает фрукт.
Приводы промышленных роботов и вспомогательного оборудования	Ветвления SCRATCH	4. Проект: Кот в лабиринте. Кот находится в начале лабиринта. В лабиринте расположены яблоки. Необходимо пройти весь лабиринт и собрать все яблоки.
Принципы и системы управления робототехнических устройств.	Циклы с параметром SCRATCH	5. Проект: Кот в лабиринте уровень 2. Кот находится в начале лабиринта. В лабиринте расположены яблоки. Необходимо пройти весь лабиринт и собрать все яблоки. Добавить в лабиринт врага и бонус.
Промышленные роботы, основные понятия, классификация ПР	Анимация SCRATCH	6. Проект: слепи снеговика. Необходимо скатать три снежных кома. Поставить их друг на друга. Сделать снеговика нос, глаза и надеть на голову ведро.
Принципы построения промышленных роботов, их характеристики	Переменные и текст SCRATCH	7. Проект: игра-наряжалка. Создать куклу и набор одежды. Нарядить куклу.
Кинематика манипуляторов	Циклы и переменные SCRATCH	8. Проект: кот-счетовод. Кот умеет складывать два числа. Находить разность. Находить произведение и частное этих двух чисел.
Приводы промышленных роботов и	Списки SCRATCH	9. Проект: поздравительная открытка.

вспомогательного оборудования		