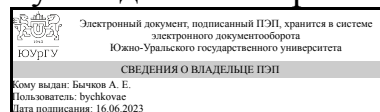


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.04 Компьютерные технологии управления в робототехнике
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

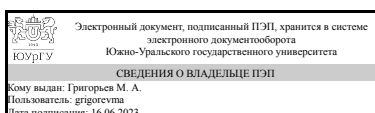
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

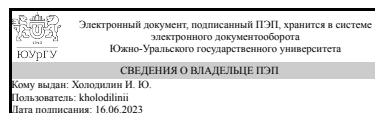
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
доцент



И. Ю. Холодилин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение принципов проектирования роботов и робототехнических систем. В рамках дисциплины у студентов формируются базовые знания основных понятий и методов решения задач технического зрения в робототехнике.

Краткое содержание дисциплины

В курсе вводятся основные теоретических знания о методах формирования и обработки изображений в робототехнических системах. Рассматривается область применения методов обработки изображений для решения робототехнических задач. Изучаются практические примеры применения технологий обработки и анализа изображений в робототехнике.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: Методы математической статистики и анализа данных. Умеет: Систематизировать, обрабатывать, подготавливать и анализировать данные. Имеет практический опыт: Статистической обработки данных и создания моделей машинного обучения.
ПК-2 Способен проводить исследование автоматизированного объекта и готовить технико-экономическое обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Знает: Общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами. Умеет: Выбирать и обосновывать состав технологических процессов, подлежащих автоматизации. Имеет практический опыт: Сбора, обработки и анализа исходных данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.01 История России, 1.О.16 Информатика и программирование	1.Ф.05 Основы цифровой обработки сигналов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.16 Информатика и программирование	Знает: Современные информационные

	информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности., Основные понятия информатики и информационных технологий; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера., Широкий спектр технических и программных средств, программное обеспечение для обработки информации и управления в системах, а также для их проектирования. Умеет: Использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности., Использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации., Использовать различные методы информационных технологий при решении практических задач в области профессиональной деятельности, соблюдать основные требования информационной безопасности. Имеет практический опыт: Использования современных информационных технологий, компьютерной техники и прикладных программных средств., Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, Широким спектром методов реализации информационных технологий при проектировании задач повышенной сложности
1.О.01 История России	Знает: Законы исторического развития и основы межкультурной коммуникации., Механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи. Умеет: Оценивать достижения культуры на основе знания исторического контекста, анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия., Анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации. Имеет практический опыт: Владения навыками бережного отношения к культурному наследию различных эпох., Выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка отчётов по практическим занятиям	10	10
Работа с конспектами лекций	10	10
Подготовка к зачету	23,75	23,75
Подготовка к контрольным работам	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные области применения технического зрения в робототехнике. Обзор алгоритмов обработки изображений.	12	4	8	0
2	Методы и алгоритмы обработки изображений в системах технического зрения роботов.	22	6	16	0
3	Применение технического зрения в робототехнике	14	6	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Основные области применения технического зрения в робототехнике. Обзор алгоритмов обработки изображений	4
3-5	2	Формирование и ввод изображений. Геометрические характеристики изображений. Сегментация. Края и их обнаружение. Карта отражательной способности. Триангуляция.	6
6-8	3	Преобразование координат в манипуляционных системах. Планирование траекторий схвата манипулятора робота.	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Математические модели формирования изображений	4
3,4	1	Алгоритмы обнаружения объектов	4
5-7	2	Разработка виртуальной модели робота манипулятора.	6
8-10	2	Разработка математической модели робота манипулятора.	6

11	2	Наладка виртуальной и математической модели	2
12	2	Контрольная работа №1	2
13-15	3	Реализация компьютерного зрения робота. Планирование траектории схвата манипулятора.	6
16	3	Контрольная работа №2	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка отчётов по практическим занятиям	Бурдаков, С. Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов - глава 1, 2, 3 Зенкевич, С. Л. Управление роботами: Основы управления манипуляционными роботами - глава 1, 2, 3	7	10
Работа с конспектами лекций	Бурдаков, С. Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов - глава 1, 2, 3 конспект лекций	7	10
Подготовка к зачету	Бурдаков, С. Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов - глава 1, 2, 3, 6, 7 Зенкевич, С. Л. Управление роботами: Основы управления манипуляционными роботами - глава 1, 2, 3, 4, 6	7	23,75
Подготовка к контрольным работам	Бурдаков, С. Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов - глава 1, 2, 3, Зенкевич, С. Л. Управление роботами: Основы управления манипуляционными роботами - глава 1, 2, Юревич, Е. И. Устройство промышленных роботов - глава 4, 5	7	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва- ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Контрольная работа №1	0,1	3	представлено верное решение части 1- 1 балл, представлено верное решение части 2 - 2 балла	зачет
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа №2	0,1	3	представлено верное решение части 1- 1 балл, представлено верное решение части 2 - 2 балла	зачет
3	7	Текущий контроль	Практическая работа №1	0,2	1	работа полностью соответствует заданию и предоставлена в срок - 1 балл	зачет
4	7	Текущий контроль	Практическая работа №2	0,2	5	отчёт по практической работе предоставлен в срок и полностью соответствует заданию - 1 балл, представлен верный ход решения - 3 балла, вычисления произведены верно - 1 балл.	зачет
5	7	Текущий контроль	Практическая работа №3	0,2	5	отчёт по практической работе предоставлен в срок и полностью соответствует заданию - 1 балл, представлен верный ход решения - 3 балла, вычисления произведены верно - 1 балл.	зачет
6	7	Текущий контроль	Практическая работа №4	0,2	3	отчёт по практической работе предоставлен в срок и полностью соответствует заданию - 1 балл	зачет
8	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	3	студент грамотно, полно и развёрнуто ответил на вопрос (задаётся 3 вопроса) - 1 балл	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,1KM_1 + 0,1KM_2 + 0,2KM_3 + 0,2KM_4 + 0,2KM_5 + 0,2KM_6$. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру зачета, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$. Зачет проводится в письменной форме по билетам, составленным в соответствии с программой курса. Требуется ответить на 5 вопросов (примеры вопросов приведены в списке вопросов к промежуточной аттестации).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	8
УК-1	Знает: Методы математической статистики и анализа данных.	+	+		+	+	+	+
УК-1	Умеет: Систематизировать, обрабатывать, подготавливать и анализировать данные.						+	+

УК-1	Имеет практический опыт: Статистической обработки данных и создания моделей машинного обучения.	++		++	++	++	
ПК-2	Знает: Общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами.		++		++	++	
ПК-2	Умеет: Выбирать и обосновывать состав технологических процессов, подлежащих автоматизации.					++	
ПК-2	Имеет практический опыт: Сбора, обработки и анализа исходных данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах.		++		++	++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие по выполнению курсовой работы
"Компьютерное зрение в промышленности"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие по выполнению курсовой работы
"Компьютерное зрение в промышленности"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 506 с. — ISBN 978-5-97060-702-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система https://e.lanbook.com/book/131691
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебник для вузов / В. В. Селянкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8259-7. https://e.lanbook.com/book/173806

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	810 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска.
Практические занятия и семинары	810 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска.