МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«13» _____12_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **15.03.06 Мехатроника и робототехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование роботов и систем управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет инновационных технологий (ФИТ)**
Кафедра: **Кафедра управления инновациями (УИ)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Самостоятельная работа	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	72	72	часов
	2	2	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 13.12.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 78753

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать представление о робототехнических системах, роли и функциях программно-аппаратного обеспечения, алгоритмах управления и обработки сенсорной информации.

2. Показать основные возможности применения профессиональных навыков на практике, в том числе познакомиться с базовыми предприятиями, возможностями проектной деятельности и трудоустройства.

1.2. Задачи дисциплины

1. Рассмотреть функциональное устройство роботов и дать представление о видах программного обеспечения.

2. Изучить принципы создания микропроцессорных систем управления и особенности их программирования.

3. Познакомиться с современными тенденциями развития информационно управляющих систем: искусственный интеллект, параллельные вычисления, мультиагентные системы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills - SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1. Знает основные экономические, экологические, социальные и другие ограничения, встречающиеся на всех этапах решения задач в области профессиональной деятельности	Осознает ограничения, накладываемые на робототехнические устройства и системы по экономическим, экологическим, социальным и другим соображениям
	ОПК-3.2. Умеет оценивать экономическую, экологическую и социальную эффективность профессиональной деятельности	Умеет экономическую, экологическую и социальную эффективность разработки или эксплуатации робототехнических систем
	ОПК-3.3. Владеет методами технико-экономического, экологического и социального анализа	Владеет навыками анализа влияния факторов на разрабатываемые системы

Согласована на портале № 78753

ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1. Знает актуальную нормативно-техническую документацию, необходимую для решения профессиональных задач	Знает стандарты, применяемые в робототехнике
	ОПК-5.2. Умеет формировать научно-техническую документацию в соответствии с действующими нормативами	Умеет разрабатывать отчеты в соответствии со стандартами ТУСУРа
	ОПК-5.3. Владеет навыками практического применения действующих регламентов и норм при решении задач в области профессиональной деятельности	Владеет навыками применения методического обеспечения для запуска и корректного функционирования учебного робототехнического оборудования
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1. Знает основные принципы, методы и средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Знает основные принципы разработки и функционирования робототехнических систем
	ОПК-6.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с соблюдением основных требований информационной безопасности	Умеет подключаться к электронной информационно-образовательной среде, получать информацию, необходимую для успешного освоения дисциплины, с учетом требований действующей в Университете системы информационной безопасности
	ОПК-6.3. Владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий в ходе решения профессиональных задач на основе информационной и библиографической культуры	Владеет навыками поиска информации для успешного решения учебных заданий по проектирования роботов и систем управления
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Подготовка к зачету	9	9
Подготовка к тестированию	9	9
Выполнение практического задания	18	18

Согласована на портале № 78753

Общая трудоемкость (в часах)	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	2	2

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Функциональная структура робототехнических систем	2	4	6	12	ОПК-3, ОПК-6
2 Микропроцессорные системы управления роботами	4	6	10	20	ОПК-3, ОПК-5
3 Виды программного обеспечения робототехнических систем	4	4	8	16	ОПК-3, ОПК-5
4 Основы робототехнической сенсорики	4	2	6	12	ОПК-3
5 Понятия искусственного интеллекта	2	-	2	4	ОПК-3
6 Введение в мультиагентные системы	2	2	4	8	ОПК-3, ОПК-6
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	18	18	36	72	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Функциональная структура робототехнических систем	История возникновения и развития робототехники. Уровни управления роботов. Типы механических сочленений и рабочие зоны манипуляторов роботов. Задачи планирования траектории движения. Системы перемещения роботов. Классификация роботов. Показатели технического уровня роботов.	2	ОПК-3, ОПК-6
	Итого	2	

Согласована на портале № 78753

2 Микропроцессорные системы управления роботами	Состав микропроцессорной системы. Гарвардская и принстонская архитектура. Режимы работы процессора. Типы управляющих микропроцессорных устройств, их различия и особенности. Режимы работы микроконтроллера. Устройство, типы и назначение таймеров, АЦП, ЦАП, GPIO.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
3 Виды программного обеспечения робототехнических систем	Системное и прикладное ПО. Операционные системы, их назначение и функции. Системы программирования роботов. Встроенное ПО микроконтроллеров.	4	ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
4 Основы робототехнической сенсорики	Понятие сенсора. Дискретные и аналоговые сенсоры. Обработка сигналов с датчиков. Контактные датчики. Датчики ближней и дальней зоны. Силомоментное очувствление. Датчики проскальзывания. Состав системы технического зрения. Фотограмметрия. Стереовидение. Идентификация объектов.	4	ОПК-3
	Итого	4	
5 Понятия искусственного интеллекта	Сильный и слабый искусственный интеллект. Тесть Тьюринга. Интеллектуальный интерфейс. Экспертные системы. Нечеткая логика. Нейронные сети. Машинное обучение. Генетические алгоритмы	2	ОПК-3
	Итого	2	
6 Введение в мультиагентные системы	Интеллектуальный резонанс. Свойства агента. Кооперация в робототехнике. Инструментальные среды создания мультиагентных систем	2	ОПК-3, ОПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Функциональная структура робототехнических систем	Манипуляторы роботов	2	ОПК-6
	Основы 3D печати	2	ОПК-3
	Итого	4	

Согласована на портале № 78753

2 Микропроцессорные системы управления роботами	Программируемые логические контроллеры	2	ОПК-5
	Программируемые логические интегральные схемы	2	ОПК-3
	Программирование микроконтроллеров	2	ОПК-3
	Итого	6	
3 Виды программного обеспечения робототехнических систем	Программное обеспечение для управления технологическими процессами	2	ОПК-5
	Программное обеспечение для управления производственными процессами	2	ОПК-3
	Итого	4	
4 Основы робототехнической сенсорики	Обработка изображений с использованием библиотеки OpenCV	2	ОПК-3
	Итого	2	
6 Введение в мультиагентные системы	Интерфейсы робототехнических систем	2	ОПК-3, ОПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Функциональная структура робототехнических систем	Подготовка к зачету	1	ОПК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-6	Тестирование
	Выполнение практического задания	4	ОПК-6	Практическое задание
	Итого	6		

Согласована на портале № 78753

2 Микропроцессорные системы управления роботами	Подготовка к зачету	2	ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-5	Тестирование
	Выполнение практического задания	6	ОПК-5	Практическое задание
	Итого	10		
3 Виды программного обеспечения робототехнических систем	Подготовка к зачету	2	ОПК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-5	Тестирование
	Выполнение практического задания	4	ОПК-5	Практическое задание
	Итого	8		
4 Основы робототехнической сенсорики	Подготовка к зачету	2	ОПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-3	Практическое задание
	Итого	6		
5 Понятия искусственного интеллекта	Подготовка к зачету	1	ОПК-3	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3	Тестирование
	Итого	2		
6 Введение в мультиагентные системы	Подготовка к зачету	1	ОПК-3, ОПК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-3, ОПК-6	Тестирование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-3, ОПК-6	Практическое задание
	Итого	4		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	Зачёт, Практическое задание, Тестирование
ОПК-5	+	+	+	Зачёт, Практическое задание, Тестирование
ОПК-6	+	+	+	Зачёт, Практическое задание, Тестирование

Согласована на портале № 78753

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Зачёт	0	0	30	30
Практическое задание	15	15	10	40
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	25	25	50	100
Нарастающим итогом	25	50	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Юревич Е.И. Основы робототехники : учебное пособие для вузов. - СПб. : БХВ-Петербург , 2010. - 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.).

2. Пономарев, А. Н. Введение в профессиональную деятельность : учебное пособие / А. Н. Пономарев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 92 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/265721.

7.2. Дополнительная литература

Согласована на портале № 78753

1. Гизатуллин, З. М. Современные проблемы информатики и вычислительной техники : учебное пособие / З. М. Гизатуллин. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2021. — 108 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/248912.
2. Плотницкий, Ю. Е. Информатика и вычислительная техника (Английский язык) : учебное пособие / Ю. Е. Плотницкий. — Самара : Самарский университет, 2019. — 124 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/148595.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Введение в профессию: Методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ / И. Г. Афанасьева - 2018. 8 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7778.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория робототехнических манипуляторов: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 224 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Комплект для изучения робототехники Promobot Rooky;
- IP-камеры;
- Магнитно-маркерная доска;
- Кондиционер настенного типа;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Лаборатория систем управления технологическими процессами / Специализированная лаборатория фирмы "ЭЛЕСИ": учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа;

Согласована на портале № 78753

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 318 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Стенд лабораторный 01 ИФУГ 421463.215 - 12 шт.;
- Проектор LG RD-DX 130;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Infinity;

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 331б ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Симулятор интеллектуального электропривода;
- Набор для разработки встраиваемых систем ZedBoard Zynd-7000 (5 шт.);
- Стенд лабораторный 01 ИФУГ 421463.237 (7 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для

Согласована на портале № 78753

людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Функциональная структура робототехнических систем	ОПК-3, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Микропроцессорные системы управления роботами	ОПК-3, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Виды программного обеспечения робототехнических систем	ОПК-3, ОПК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Основы робототехнической сенсорики	ОПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Понятия искусственного интеллекта	ОПК-3	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Введение в мультиагентные системы	ОПК-3, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Согласована на портале № 78753

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 78753

1. Какие типы механических сочленений используются в робототехнике?
   а) Плоское;
   б) Вращательное;
   в) Поступательное;
   г) Сферическое.
2. Сколько степеней свободы необходимо манипулятору для правильного позиционирования «схвата» в рабочей зоне?
   а) 3;
   б) 4;
   в) 6;
   г) 9.
3. Какие системы координат рабочей зоны используются в робототехнике?
   а) Сферическая;
   б) Цилиндрическая;
   в) Прямоугольная;
   г) Угловая.
4. Какая система называется автоматической?
   а) Которая управляется дистанционно;
   б) Которая работает без участия человека;
   в) Для управления которой используется компьютер;
   г) Которая работает на автономном источнике питания.
5. На какой платформе реализована Robot Operating System (ROS)?
   а) Windows;
   б) Linux;
   в) FreeBSD;
   г) Android.
6. К какому типу программного обеспечения робота относится операционная система?
   а) Системное ПО;
   б) Прикладное ПО;
   в) Сервисное ПО;
   г) В роботах нет операционной системы.
7. Выберите главную функция операционной системы.
   а) Предоставление пользовательского интерфейса;
   б) Управление файловой системой;
   в) Унификация работы прикладных программ с ресурсами вычислительной системы;
   г) Управление запоминающими устройствами.
8. Главное свойство искусственного интеллекта:
   а) Обучаемость;
   б) Имитация работы мозга;
   в) Общение на естественном языке;
   г) Алгоритм принятия решений.
9. Какой из видов искусственного интеллекта имитирует работу мозга?
   а) Экспертная система;
   б) Нечеткая логика;
   в) Нейронная сеть;
   г) Генетический алгоритм.
10. По какому принципу работают мультиагентные системы?
    а) Выбор оптимального решения;
    б) Интеллектуальный резонанс;
    в) Планирование траектории;
    г) Адаптивное управление.
11. Как называется поведение, при котором агент проявляет инициативу?
    а) Реактивность;
    б) Проактивность;
    в) Социальность;
    г) Адаптивность.
12. Что такое датчик?

Согласована на портале № 78753

а) Любое средство измерения физической величины;
б) Прибор для измерения физической величины;
в) Устройство, преобразующее значение измеряемой величины в электрический сигнал;
г) Устройство, срабатывающее при изменении внешних условий.

13. Датчик ближней зоны:
    а) Срабатывает от прикосновения к препятствию;
    б) Срабатывает при приближении к препятствию на заданное расстояние;
    в) Измеряет расстояние до препятствия;
    г) Измеряет скорость перемещения.
14. Выберите функции системы технического зрения:
    а) Фильтрация изображений;
    б) Передача изображения на монитор оператора;
    в) Оконтуривание изображения;
    г) Измерение расстояния до объекта.
15. Сколько уровней в модели OSI?
    а) 3;
    б) 6;
    в) 7;
    г) 9.
16. Чем микроконтроллер отличается от микропроцессора?
    а) Микроконтроллер умеет подавать и обрабатывать электрические сигналы;
    б) Микроконтроллер не может выполнять программы;
    в) На микроконтроллер нельзя поставить операционную систему;
    г) К микроконтроллеру нельзя подключить дополнительный модуль памяти.
17. Какую альтернативу функции Delay (Sleep, Wait, Pause) следует использовать в управляющих программах?
    а) Крутить циклически пустую инструкцию;
    б) Остановить обработку программы процессором;
    в) Запустить таймер-счетчик и обработать прерывание после его окончания;
    г) Запрашивать в цикле системное время.
18. При помощи какого устройства сигналы с датчиков попадают в микропроцессорную систему управления?
    а) Порт USB;
    б) Звуковая карта;
    в) Аналого-цифровой преобразователь;
    г) Цифро-аналоговый преобразователь.
19. В каких единицах измеряется скорость преобразования АЦП?
    а) Микросекундах;
    б) Км/час;
    в) Тактах процессорного времени;
    г) MIPS;
20. Укажите недостатки программируемых систем.
    а) Большая аппаратная избыточность;
    б) Невозможность изменить алгоритм без перестройки системы;
    в) Последовательное выполнение инструкций;
    г) При добавлении новых функций требуется перенастройка всей системы.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Назначение таймера-счетчика.
2. Рабочие зоны манипуляторов.
3. Уровни управления роботами.
4. Состав микропроцессорной системы.
5. Асинхронный и синхронный обмен данными
6. Фотограмметрия
7. Принципы автоматического управления
8. Модель OSI
9. Интеллектуальный интерфейс

Согласована на портале № 78753

10. Сильный и слабый искусственный интеллект

9.1.3. Темы практических заданий

1. Манипуляторы роботов
2. Основы 3D печати
3. Программируемые логические контроллеры
4. Программируемые логические интегральные схемы
5. Программирование микроконтроллеров
6. Программное обеспечение для управления технологическими процессами
7. Программное обеспечение для управления производственными процессами
8. Обработка изображений с использованием библиотеки OpenCV
9. Интерфейсы робототехнических систем

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)

Согласована на портале № 78753

С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 78753

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИ
протокол № 4 от «23» 11 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe
Заведующий обеспечивающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. УИ	О.В. Килина	Согласовано, e26fb2b7-2be5-4b77-8183-050906687dfc
Старший преподаватель, каф. УИ	О.В. Килина	Согласовано, e26fb2b7-2be5-4b77-8183-050906687dfc

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. УИ	М.Е. Антипин	Разработано, c47100a1-25fd-4b1a-af65-5d736538bbd4

Согласована на портале № 78753