

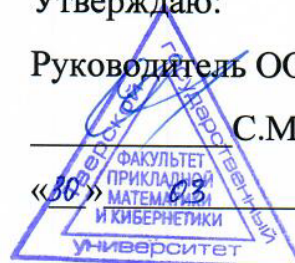
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 11.06.2025 10:04:45
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП:

С.М.Дудаков



2023 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

ВВЕДЕНИЕ В МЕХАТРОНИКУ И РОБОТОТЕХНИКУ

Направление подготовки

15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Профиль подготовки

Интеллектуальное управление в мехатронных
и робототехнических системах

Для студентов 2 курса

Формы обучения - очная

Составитель: Нечаев Олег Александрович
начальник отдела «Автоматизированные
системы управления», ДКС

Тверь, 2023

I. Аннотация

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с новейшими принципами и дальнейшим развитием автоматизации и автоматизации технологических процессов, в том числе в области машиностроения, в обеспечении целостного понимания студентами базовых категорий и принципов мехатроники, формировании информационной и методологической базы для изучения последующих дисциплин, связанных с мехатроникой и робототехникой, в приобретении первейших практических навыков анализа и синтеза объектов мехатронного типа.

Задачами освоения дисциплины являются:

- 1) Научить студентов правильно использовать основные термины и понятия в области робототехники;
- 2) Изучить классификацию и особенности элементов робототехнических систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Введение в мехатронику и робототехнику» относится к Разделу 4. Мехатроника и робототехника Блока 1. Дисциплины (модули).

В результате изучения дисциплины студент должен знать классификацию, принципы действия, математическое описание современных робототехнических систем.

3. Объем дисциплины: 2 зачетных единицы, 72 академических часа, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции 30 часов, в т.ч. практическая подготовка 0 часов, практические занятия 15 часов, в т.ч. практическая подготовка 0 часов;

самостоятельная работа: 27 часов, в том числе контроль 0 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1 Демонстрирует знание различных методов защиты персонала от опасных и вредных факторов производственной среды и в быту, основ экологического права, требований и норм по охране окружающей среды ОПК-10.2 Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности
ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ОПК-12.1 Демонстрирует знание принципа действия и технико-экономических характеристик мехатронных и робототехнических систем ОПК-12.2 Демонстрирует знание конструктивных особенностей и назначения мехатронных и робототехнических систем, правил их эксплуатации
ПК-1 Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	ПК-1.4 Проводит эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывает результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения: зачет, 3 семестр

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Контроль самостояте льной работы (в том числе курсовая работа)	Самостоятельн ая работа, в том числе Контроль (час.
		Лекции		Практические занятия			
		всего	в т.ч. практ ическ ая подго товка	всего	в т.ч. пак- тическая подгото вка		
Введение в робототехнику	24	10		5			9
Основы программируемы х логических контроллеров (ПЛК)	24	10		5			9
Основы программировани я ПЛК	24	10		5			9
ИТОГО	72	30		15		-	27

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Введение в робототехнику	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Лабораторные работы
Основы программируемых логических контроллеров (ПЛК)	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Лабораторные работы
Основы программирования ПЛК	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Лабораторные работы

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лекций, практических занятий и различных форм самостоятельной работы студентов. В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные

лекции, практические занятия в диалоговом режиме, лабораторные работы, выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы.

Дисциплина предусматривает выполнение контрольных работ, тестов и письменных домашних заданий.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Для проведения текущей и промежуточной аттестации:

ОПК-10.1 Демонстрирует знание различных методов защиты персонала от опасных и вредных факторов производственной среды и в быту, основ экологического права, требований и норм по охране окружающей среды ОПК-10.2 Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности	Способ проведения – комплект тестовых заданий. Критерии оценивания: Дан правильный ответ – 1 балл;
ОПК-12.1 Демонстрирует знание принципа действия и технико-экономических характеристик мехатронных и робототехнических систем ОПК-12.2 Демонстрирует знание конструктивных особенностей и назначения мехатронных и робототехнических систем, правил их эксплуатации	Способ проведения – устный. Критерии оценивания: Дан правильный развернутый ответ – 2 балла; Ответ содержит неточности – 1 балл.
ПК-1.3 Анализирует научно-техническую информацию, обобщает отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводит патентный поиск.	Способ проведения – устный. Критерии оценивания: Дан правильный развернутый ответ – 2 балла; Ответ содержит неточности – 1 балл.
ПК-1.4 Проводит эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывает результаты с применением современных информационных технологий и	Способ проведения – лабораторная работа. Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла;

технических средств	Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.
---------------------	---

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Сергеев, А. П. Мехатроника: курс лекций / А. П. Сергеев, В. А. Улексин. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 220 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087865>
2. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение: учебное пособие / Ю. В. Подураев. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-4497-0063-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86501.html>
3. Основы робототехники: учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, Р. А. Галустов, И. В. Дикая. — Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2019. — 308 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82448.html>

б) Дополнительная литература:

1. Медведев, В. А. Моделирование роботов и робототехнических систем: учебное пособие / В. А. Медведев. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 82 с. — ISBN 978-5-4497-1203-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108369.html>
2. Механизмы перспективных робототехнических систем / А. К. Алешин, А. В. Антонов, В. А. Борисов [и др.]; под редакцией В. А. Глазунова, С. В. Хейло. — Москва: Техносфера, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-94836-604-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108022.html>

2) Программное обеспечение

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	Eplan, Siemens TIA portal
--	---------------------------

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com;
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
Интернет-университет <http://www.intuit.ru>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Важной составляющей данного раздела РПД являются требования к рейтинг-контролю с указанием баллов, распределенных между модулями и видами работы обучающихся.

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся зачетом, по итогам семестра составляет 100 баллов (50 баллов - 1-й модуль и 50 баллов - 2-й модуль).

Студенту, набравшему 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в экзаменационной ведомости и зачетной книжке выставляется оценка «зачтено». Студент, набравший до 39 баллов включительно, сдает зачет.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

Итоговый контроль проводится в форме тестирования ведущими инженерами отдела АСУ для оценки сформированности компетенций и готовности к решению следующих профессиональных задач:

1. участие в работах по практическому внедрению на производстве современных методов и средств автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления изготовлением продукции;
2. участие в разработке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.

Перечень контрольных вопросов, выносимых на аттестацию в форме зачета:

1. Поколения и классификация роботов.
2. Структуры различных роботов. Развитие робототехники.
3. Особенности выбора исполнительных приводов роботов.
4. Очувствление роботов. Датчики измерения в дальней зоне.
5. Очувствление роботов в ближней зоне. Ультразвуковые датчики.
6. Оптические датчики измерений в ближней зоне.
7. Тактильные датчики. Дискретные пороговые датчики.
8. Стереοизображение. Системы технического зрения высокого уровня.
9. Языки программирования ПЛК
10. Оптимизированный машинный код
11. Создание блоков
12. S7-1200: Оптимизированный блок
13. S7-1500: Оптимизированный блок
14. Размер блока
15. Количество организационных блоков (OB)
16. Типы данных в S7-1200/1500. Элементарные типы данных.
17. Тип данных Date_Time_Long

18. Вспомогательные типы данных для времени
19. Типы данных для работы с Юникодом
20. Тип данных VARIANT (S7-1500 и S7-1200 с FW4.1)
21. Инструкции CALCULATE
22. Инструкции MOVE.
23. Инструкции с VARIANT (S7-1500 и S7-1200 с FW4.1).
24. RUNTIME.
25. Редактор программы.
26. Комментарии в таблице наблюдений.
27. Системные константы.
28. Пользовательские константы.
29. Внутренний ссылочный ID для тегов контроллера и тегов HMI.
30. Режим STOP в случае возникновения ошибок.
31. Операционная система и пользовательская программа.
32. Программные блоки. Организационные блоки (OB).
33. Функции (FC)
34. Функциональные блоки (FB)
35. Экземпляры
36. Мультиэкземпляры 3
37. Глобальные блоки данных (DB)
38. Загрузка без повторной инициализации
39. Возможность повторного использования блоков
40. Автоматическое назначение номера блоку
41. Задание фактического значения на входной параметр
42. Задание фактического значения на проходной параметр
43. Варианты передачи параметров
44. Глобальная область памяти
45. Локальная область памяти

Выполнение индивидуального задания в формате презентации на одну из нижеприведенных тем (объем презентации, рассчитанный на доклад не менее 20 минут) – максимально 40 баллов.

Темы презентаций:

1.	Антропоморфные роботы
2.	Мобильные роботы
3.	Роботы для ведения воздушной и наземной разведки
4.	Глубоководные роботы-автоматы
5.	Конструкции строительных роботов для перемещения по наклонным и вертикальным поверхностям
6.	Робототехнические системы сборки и сварки кузова автомобиля
7.	Робототехнические комплексы контроля качества сварных швов трубопроводов
8.	Информационные роботы контроля качества изделий.

9.	Бортовые автомобильные мехатронные системы (автотроника).
10.	Мехатронные системы в компьютерной технике
11.	Мехатронные системы в бытовой технике
12.	Мехатронные системы для медицины
13.	Мехатронные системы для коммунальных служб (роботы-прокладчики)
14.	Мехатронные системы в газовой и нефтяной промышленности (инспекционные роботы)
15.	Мехатронные системы для экстремальных ситуаций
16.	Мехатронные станочные системы
17.	Мехатронные системы в нетрадиционных транспортных средствах
18.	Синергетическое объединение устройств машиностроения и датчиков (на примере подшипников)
19.	Нетрадиционные технологические машины с параллельной кинематикой – современные мехатронные системы
20.	Типовые мехатронные модули движения (линейного перемещения), конструкции, характеристики, производители
21.	Промышленные роботы в строительстве, перспективы развития
22.	Роботы в космических исследованиях
23.	Робототехника в сельском хозяйстве, перспективы развития
24.	Современные транспортные роботы как мехатронные системы
25.	Мехатронные модули движения на основе пьезоприводов
26.	Мобильные роботы для выполнения работ на вертикальных поверхностях

VII. Материально-техническое обеспечение

Для аудиторной работы

Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	Набор учебной мебели, интерактивная доска.
--	--

Для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	Персональные ЭВМ, учебные стенды Fisher Technik, FESTO и KUKA.
---	--

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	I. Аннотация 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации	Внесены изменения в планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	От 16.01.2025 года, протокол № 7 ученого совета факультета