

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 30.08.2024 10:47:32  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

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

Утверждаю:  
Руководитель ООП  
С.М. Пудяков  
«18» 08 2021 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)  
**ВВЕДЕНИЕ В МЕХАТРОНИКУ И РОБОТОТЕХНИКУ**  
Направление подготовки  
09.03.03 – «Прикладная информатика»

Профиль подготовки  
Прикладная информатика в мехатронике

Для студентов 2 курса  
очная форма

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

Тверь, 2021

## **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 «Дисциплины профиля подготовки» части, формируемой участниками образовательных отношений.

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, практические занятия 15 часов;

**самостоятельная работа:** 27 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
ПК-1 Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках программного обеспечения робототехнических и мехатронных систем.	ПК-1.3 Анализирует научно-техническую информацию, обобщает отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводит патентный поиск.
ПК-2 Способен проектировать, внедрять и осваивать программное обеспечение для нового технологического	ПК-2.2 Проводит эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывает

оборудования.	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.)					Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции		Практические занятия		Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	
		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
Введение в робототехнику	24	10		5	1		9
Основы программируемых логических контроллеров (ПЛК)	24	10		5	1		9
Основы программирования ПЛК	24	10		5	1		9
<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>30</b>		<b>15</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>27</b>

**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:

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-2.2 Проводит эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывает результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

Способ проведения – лабораторная работа.

Критерии оценивания:

Задача решена полностью - 6 баллов;

Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла;

Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.

#### **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Афонин, В.Л. Интеллектуальные робототехнические системы. Курс лекций: учебное пособие [Текст] / В.Л. Афонин, В.А. Макушкин. – М.: Интернет – Ун-т Информ. Технологий, 2017. – 200 с.
2. Грабченко, А.И. Введение в мехатронику: учебное пособие [Текст] / А.И. Грабченко, В.Б. Клепиков, В.Л. Доброскок и др. – Харьков: ХПИ, 2014. – 274 с.
3. Готлиб, Б.М. Введение в специальность «Мехатроника и робототехника»: курс лекций [Текст] / Б. М. Готлиб, А.А. Вакалюк. – Екатеринбург: УрГУПС, 2012. – 134 с.
4. Крейг, Д.Д. Введение в робототехнику. Механика и управление [Текст] / Д.Д.Крейг. – М.: Ист. компьют.исслед., 2013. – 564 с.

#### б) Дополнительная литература

1. Готлиб, Б.М. Введение в мехатронику: учеб. пособие для студентов: Т.1. Концептуальные основы мехатроники [Текст] / Б.М.Готлиб. – Екатеринбург: УрГУПС, 2008. – 520 с.
2. Готлиб, Б.М. Введение в мехатронику: учеб. пособие для студентов: Т.2. Проектирование и применение мехатронных модулей и систем [Текст] / Б. М. Готлиб. – Екатеринбург: УрГУПС, 2008. – 520 с.
3. Егоров, О. Д. Конструирование механизмов роботов: учеб. для студентов вузов [Текст] / О. Д. Егоров. – М.: Высш. шк., Абрис, 2012. – 446 с. МГУ имени М.В. Ломоносова, Рабочая программа дисциплины «Мехатронные и робототехнические системы»
4. Карнаухов Н.Ф. Электромеханические и мехатронные системы. Часть 1. Полупроводниковые устройства в цепях электрических машин. Коллекторные и бесконтактные двигатели постоянного тока. Динамика разомкнутых систем: учебное пособие [Текст] / Н.Ф. Карнаухов. – М.: Корона-Век, 2012. – 400 с
5. Лукинов, А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств. Учебник для вузов [Текст] / А.П. Лукинов. – М.: Лань, 2012. – 608 с.
6. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. Пособие для студентов вузов [Текст] / Ю.В. Подураев. – 2-е изд., стер. – М.: Машиностроение, 2007. – 256 с.

#### 2) Программное обеспечение

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

## **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.

### **Если зачет:**

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.

### **Если экзамен:**

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60 баллов (30 баллов - 1-й модуль и 30 баллов - 2-й модуль).

Обучающемуся, набравшему 40–54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему 55–57 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему 58–60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично». В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается.

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен.

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. Стереозображение. 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

## 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 FisherTechnik, FESTO и KUKA.
---	---

## VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	Изменения в учебные планы и в рабочие программы дисциплин, формирующих новые/измененные компетенции в соответствии с приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 г. №1456.	Решение научно-методического совета (протокол №6 от 02.06.2021 г.)
2	I. Аннотация. IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации	Изменения в учебные планы и в рабочие программы дисциплин, формирующих новые/измененные компетенции в соответствии с приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 г. № 1456	Протокол № 7 заседания ученого совета от 30.12.2021 года