

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий**



Кочевский А.А.

« 19 »

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в специальность»

по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

профиль подготовки «Компьютерные технологии управления в
робототехнике и мехатронике»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Введение в специальность» по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника. – с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Введение в специальность» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1046 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 9 сентября 2020 года № 59722, учебного плана по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (профиль «Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры информационных и управляющих систем
Горбунов А.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем
18 апреля 2023 года, протокол № 15.

Заведующий кафедрой
информационных и управляющих систем _____ Горбунов А.И.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:
Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий
19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Ветрова Н. Н.

© Горбунов А.И., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – овладение студентами необходимыми общими знаниями о специфике, областях применения и устройстве мехатронных и робототехнических устройств.

Задачи: развитие у студентов способностей анализировать возможные области применения мехатронных и робототехнических систем и умение предварительно определять их тип, устройство и общие характеристики

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Введение в специальность» входит в блок дисциплин обязательной части учебного плана.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: школьный курс истории, физики и математики и служит основой для освоения дисциплин: «Кинематика манипуляционных роботов», «Математические модели роботов», «Энергетическое обеспечение робототехнических и мехатронных систем», «Микропроцессорные средства технических измерений».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Введение в специальность», должны

знать: основные понятия и определения, используемые при изучении дисциплины; историю возникновения, развития и состояния мехатроники и робототехники в настоящее время; применяемую в области мехатроники и робототехники терминологию; возможные области применения мехатронных и робототехнических систем; основные типы применяемых в мехатронике и робототехнике электродвигателей;

уметь: определять тип мехатронного или робототехнического устройства по области его назначения; определять соответствующий решаемой задаче принцип действия мехатронной или робототехнической системы; выбирать соответствующий тип электродвигателя для мехатронных модулей движения;

владеть: методами предварительного анализа устройства и принципа действия мехатронного и робототехнического устройства по области их назначению.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы ОПОП ВО):

универсальных:

УК-1.1 осуществляет поиск, выбор, систематизацию, обобщение и критический анализ информации;

УК-1.2 применяет методы системного подхода для решения поставленных задач.

общепрофессиональных:

ОПК-6.1 Знает основы информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-6.2 Умеет анализировать библиографический и информационный материал используя информационно-коммуникационные технологии;

ОПК-6.3 Владеет навыками анализа профессионально-практической деятельности работы с использованием основных требований информационной безопасности с применением информационно коммуникационных технологий.

профессиональных:

ПК-1.1 Способен изучать и анализировать научно-техническую информацию в области робототехники и мехатроники;

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3.0 з. е)		108 (3.0 з. е)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	34		4
Лекции	17		2
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	17		2
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Индивидуальное задание	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	74		104
Форма аттестации	зачет		зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 2

Тема 1. Возникновение, развитие и область применения мехатроники

Возникновение термина мехатроника. Функциональная схема электропривода. Функциональная схема мехатронной системы. Общие признаки и отличия системы электропривода и мехатронной системы. Факторы, обеспечившие возникновение и развитие мехатроники. Синергетический эффект при применении мехатронных систем.

Тема 2. Основные понятия и определения мехатроники

Определение термина мехатроника. Иерархия терминов мехатроники. Мехатронные технологии и признаки мехатронности. Структура и принципы построения мехатронных систем. Основная задача, решаемая мехатронной системой

Тема 3. Мехатронные системы в различных сферах производственной деятельности

Понятие робота. Общая классификация роботов. Классификация промышленных роботов. Классификация роботов по быстродействию и точности движений

Тема 4. Робототехнические комплексы

Основные термины и область применения мехатронных систем. Основное назначение гибких производственных систем. Основные типы компоновки роботизированных технологических линий. Сборочные робототехнические комплексы. Робототехнические комплексы, применяемые в системе гражданской защиты

Тема 5. Мехатроника в медицине

Основные направления развития медицинской мехатроники. Роботы для реабилитации инвалидов. Сервисные роботы. Клинические роботы. Диагностика и хирургия сосудистых заболеваний. Искусственное сердце.

Тема 6. Транспортные мехатронные системы

Легковой автомобиль как мехатронная система. Системы управления движением автомобиля. Система управления работой двигателя. Система управления коробкой передач. Система управления подвеской. Система управления подушками безопасности. Проблемы при создании «беспилотного» автомобиля. Системы для ориентации в пространстве.

Тема 7. Мобильные роботы военного назначения.

Мобильные боевые роботы на платформе BigDog. Надводные и подводные роботы военного назначения. Беспилотные летательные аппараты военного назначения

Тема 8. Технологические машины-гексаподы

Введение в параллельные механизмы. Шестиосевые параллельные механизмы. Машины-гексаподы в машиностроении

Тема 9. Электродвигатели мехатронных модулей

Коллекторные электродвигатели постоянного тока. Вентильные электродвигатели постоянного тока. Шаговый электродвигатель. Линейные электродвигатели. Трехфазная мостовая схема Ларионова. Импульсные преобразователи постоянного напряжения. Преобразователи частоты

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	История возникновения и развития мехатроники	1		-
2	Терминология, технологии, структура и принципы построения мехатронных систем	2		2
3	Понятие робота и признаки классификации роботов	2		-
4	Области применения и назначение робототехнических комплексов	2		-
5	Виды роботов, применяемых в медицине	2		-
6	Мехатронные системы на автотранспорте	2		-
7	Сухопутные, плавающие и летающие мобильные роботы военного назначения	2		-
8	Принцип действия и конструкции многоосевых параллельных механизмов	2		-
9	Типы электродвигателей, применяемых в мехатронных модулях	2		-
Итого:		17		2

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	История робототехники: от древнего мира до наших дней	1		2
2	Роботы Древнего мира. Развитие технических идей Древнего мира на Востоке.	2		-
3	Становление науки в средние века. Развитие математики и механики в средние века	2		-
4	Автоматоны в XVIII-XIX века. Самодвижущиеся машины в XVIII-XIX веках	2		-
5	Ткацкие станки – первые промышленные роботы. Общие сведения о манипуляторах и роботах	2		-
6	Понятие о мехатронике. Промышленные роботы и манипуляторы	2		-
7	Основы робототехники. Структура мехатронной системы	2		-
8	Приводы роботов. 10 наиболее совершенных роботов-гуманоидов	2		-
9	Шесть самых современных роботов-андроидов. Достижения в области бионики и конструировании гуманоидов	2		-
Итого:		17		2

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Возникновение, развитие и область применения мехатроники	закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, подготовка отчетов	8		11
2	Основные понятия и определения мехатроники	закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, подготовка отчетов	8		12
3	Мехатронные системы в различных сферах производственной деятельности	закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, подготовка отчетов	8		11
4	Робототехнические комплексы	закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, подготовка отчетов	9		12
5	Мехатроника в медицине	закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, подготовка отчетов	8		11
6	Транспортные мехатронные системы	закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, подготовка отчетов	8		12
7	Мобильные роботы военного назначения	закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, подготовка отчетов	9		11
8	Технологические машины-	закрепление пройденного материала,	8		12

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
	гексаподы	выполнение практических работ, подготовка отчетов			
9	Электродвигатели мехатронных модулей	закрепление пройденного материала, выполнение практических работ, подготовка отчетов	8		12
Итого:			74		104

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- практические работы;
- защита практических работ.

Фонды оценочных средств, включающие вопросы к защите практических работ, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета. В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Егоров О.Д., Конструирование механизмов роботов : Учебник / О.Д. Егоров. - М. : Абрис, 2012. - 444 с. - ISBN 978-5-4372-0035-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200353.html> (дата обращения: 10.03.2023).

2. Подураев Ю.В., Мехатроника: основы, методы, применение : учеб. пособие для студентов вузов / Подураев Ю.В. - М.: Машиностроение, 2006. -

256 с. - ISBN 5-217-03355-X - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/521703355X.html> (дата обращения: 10.03.2023).

3. Каляев И.А., Гайдук А. Р., Капустян С. Г. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 280 с. - ISBN 978-5-9221-1141-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111416.html> (дата обращения: 10.03.2023).

4. Машков К.Ю., Состав и характеристики мобильных роботов: учеб. пособие по курсу "Управление роботами и робототехническими комплексами" / К.Ю. Машков, В.И. Рубцов, И.В. Рубцов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - ISBN 978-5-7038-3866-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838662.html> (дата обращения: 10.03.2023).

б) дополнительная литература

1. Подураев Ю.В., Мехатроника: основы, методы, применение : учеб. пособие для студентов вузов / Подураев Ю.В. - М.: Машиностроение, 2006. - 256 с. - ISBN 5-217-03355-X - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/521703355X.html> (дата обращения: 10.03.2023).
2. Челпанов И. Б. Устройство промышленных роботов [Текст] : учебник для учащихся приборостроительных техникумов / И. Б. Челпанов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Политехника, 2001. - 203 с.
3. Системы управления роботов [Текст] / под ред. В. К. Стеклова. - К. : Техніка, 1993. - 200 с.
4. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9 кн. Кн. 3 Управление робототехническими системами и гибкими автоматизированными производствами [Текст] : учеб. пособие для втузов / под ред. И. М. Макарова. - М. : Высш. школа, 1986. - 159 с.
5. Попов Е. П. Основы робототехники. Введение в специальность [Текст] : учебник / Е. П. Попов, Г. В. Письменный. - М. : Высш. шк., 1990. - 224 с.
6. Фу К. Робототехника [Текст] / К. Фу, Р. Гонсалес, К. Ли ; пер. с англ.: А. А. Сорокина, А. В. Градецкого, М. Ю. Рачкова ; под ред. В. Г. Градецкого. - М. : Мир, 1989. - 624 с. - ISBN 5-03-000805-5 (рус.). - ISBN 0-07-022625-3 (англ.) : 3 р. 10 к.
7. Справочник по промышленной робототехнике. В 2 кн. Кн. 2 [Текст] / под ред. Ш. Нофа; пер. с англ. под ред. Д. Ф. Миронова. - М. : Машиностроение, 1990. - 480 с.
8. Накано Э. Введение в робототехнику [Текст] / Э. Накано ; пер. с яп. А. И. Логинов, А. М. Филатов; под ред. А. М. Филатова. - М. : Мир, 1988. - 334 с.

9. Программное обеспечение промышленных роботов [Текст] / отв. ред. А. К. Платонов; сост.: А. Н. Домарацкий, Р. К. Казакова. - М. : Наука, 1986. - 279 с.
10. Юревич Е. И. Основы робототехники [Текст] : учебник для втузов / Е. И. Юревич. - Л. : "Машиностроение", Ленингр. отд-ние, 1985. - 271 с
11. Робототехника [Текст] / под ред.: Е. П. Попова, Е. И. Юревича. - М. : Машиностроение, 1984. - 288 с.
12. Шахинпур М. Курс робототехники [Текст] / М. Шахинпур ; пер. с англ. С. С. Дмитриева ; под ред. С. Л. Зенкевича. - М. : Мир, 1990. - 527 с. - ISBN 5-03-001375-X. - ISBN 0-06045931-X (в пер.) : 2 р. 50 к.
13. Системы управления промышленными роботами и манипуляторами [Текст] : учеб. пособие / отв. ред. Е. И. Юревич. - Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. - 182 с.
14. Янг Дж. Ф. Робототехника [Текст] / Янг Дж. Ф. ; пер. с англ. Р. А. Сороки ; под ред. М. Б. Игнатьева. - Л. : Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1979. - 300
15. Ястребов В. С. Системы управления движением робота [Текст] / В. С. Ястребов, А. М. Филатов. - М. : Машиностроение, 1979. - 176 с. : ил.
16. Методические указания к лабораторной работе «Изучение и анализ конструкции промышленного робота ТУР-10К» (для студентов специальности 21.06) / Сост. С. С. Пономаренко.—Луганск : ЛМСИ, 1991. 31 с.
17. Исмаилов Р. А. Автоматика и робототехника в машиностроении [Текст] / Р. А. Исмаилов, А. В. Коржавин. - М. : Высш. школа, 1988. - 144 с.

в) методические указания:

г) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Аликин В.Д., Даций Д.А. Металлорежущие станки с параллельной кинематикой. Сибирский федеральный университет. [Электронный ресурс]. URL: <http://conf.sfu-kras.ru>

Артакин Е.Ю. Классификация роботов и их применение. [Ddoctus](#), 14-06-2007 [Электронный ресурс]. URL: www.doctus.ru

Транспортный робот BigDog стал тише, быстрее и умнее. [Электронный ресурс]. URL: www.vesti.ru

Daily Tech Info. [Робототехника](#). 25 сентября 2013. Компания Boston Dynamics начинает разработку "боевого варианта" четвероногого робота BigDog. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dailytechinfo.org>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, компьютерная техника и программное обеспечение общего и специального назначения.

Лекционные занятия с использованием электронных конспектов лекций проводятся в мультимедийной аудитории №224, оборудованной компьютерами, видеопроектором и экраном. Компьютеры в аудитории подключены к локальной сети кафедры, а также имеют доступ в Интернет и предназначены для работы в электронной образовательной среде.

Практические занятия проводятся в лабораториях №204а и 218, оборудованных робототехническими устройствами, компьютерами, элементами микропроцессорных устройств и измерительной техникой. Компьютеры в лабораториях подключены к локальной сети кафедры, а также имеют доступ в Интернет и предназначены для работы в электронной образовательной среде.

В качестве программного обеспечения используются бесплатные пакеты как общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы и т.п.), так и специализированное ПО, перечисленное в таблице 1.

Таблица 1. Используемое программное обеспечение

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/