Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Автоматизация, управление, мехатроника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

*«*Ф.2. Основы мехатроники и робототехники*»*

направления подготовки
направления подготовки 15.03.04
«Автоматизация технологических процессов и производств»
профиль «Интеллектуальные информационно-управляющие системы»

форма обучения – заочная
курс – 3
семестр – 5-й
зачетных единиц – 3
часов в неделю – 2
всего часов – 72,
в том числе:
лекции – 4
коллоквиумы –нет
практические занятия – 6
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 62
зачет – 5-й семестр
экзамен - нет
РГР – нет
курсовая работа - нет
курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины. Формирование базовых знаний о мехатронных и робототехнических системах, их применения и конструктивных исполнений.

Задачами изучения дисциплины являются: приобретение студентами знаний о робототехнических и мехатронных устройствах различного конструктивного исполнения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Данная учебная дисциплина относится к факультативной части дисциплин учебного плана подготовки бакалавра по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина «Основы робототехники и мехатроники» взаимосвязана с курсами «Электротехника и электроника», «Прикладная механика», «Информационные технологии».

.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: (ПК-19) способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;

По изучении курса студент должен:

знать: современные средства автоматизированного проектирования по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.

уметь: участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики.

владеть: современными средствами автоматизированного проектирования по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Колл ок-виум ы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
3-й семестр									
1	1-4	1	Введение в мехатронику и робототехнику.	22	1			2	20
2	5-8	2	Состав, параметры и классификация роботов	26	1			2	20
3	9-12	3	Применение современных мехатронных и микромехатронных систем. Технологические мехатронные системы. Роботы и робототехнические системы. Транспортные мехатронные системы.	24	2			2	22
Всего				**72**	**4**			**6**	**62**

5. Содержание лекционного курса

№ темы	**Всего часов**	**№ лекции**	**Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции**	**Учебно-методическое обеспечение**
1	**2**	**3**	**4**	
1	1	1	Введение в мехатронику и робототехнику. История развития мехатронных и робототехнических устройств. Задачи решаемые мехатроникой.	1,2,3, 10
2	1	2	Состав роботов. Классификация роботов по	1,2,3,

			назначению. Классификация роботов по конструкции. Классификация по способу управления. Классификация по быстродействию. Параметры, определяющие технический уровень роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов.	10
3	1	3	Классификация технологических комплексов с применением роботов. Компоновки технологических комплексов с роботами. Управление технологическими комплексами. Этапы проектирования технологических комплексов. Особенности роботизации технологических комплексов в действующих производствах. Гибкие производственные системы.	1,4,6, 10
3	1	4	Применение промышленных роботов на основных технологических операциях. Классификация технологических комплексов с роботами на основных технологических операциях. Сборочные робототехнические комплексы. Сварочные робототехнические комплексы. Применение промышленных роботов на вспомогательных операциях. Робототехника в непромышленных областях. Экстремальная робототехника.	1,4,6, 10

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы не предусмотрены учебным планом.

7. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

8. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**	
1	2	1	Общие тенденции развития мехатронных систем	4,9,11
2	2	2	Разработка простейшего мобильного робота.	4,10,11
3	2	3	Микромехатронные модули и устройства платформы RedBoard.	3,9,11

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№	Всего	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-

темы	Часов	(задания)	методическое обеспечение
1	2	3	4
1	10	Конструкции антропоморфных механизмов.	4-8
1	10	Современные тенденции развития мобильных роботов.	4-8
2	10	Кинематика шестизвенного манипулятора. Составление кинематической схемы.	4-8
2	10	Преобразования систем координат для шестизвенного манипулятора с помощью матриц поворота и сдвига	4-8
3	8	Линейные и угловые ускорения для многозвенного манипулятора.	4-8
3	8	Обратная задача о скоростях для многозвенного манипулятора.	4-8
3	6	Связь матриц поворота и углов Эйлера – Крылова.	4-8

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС.

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом.

11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом.

12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается в проведении устного экзаменационного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала, оценка способности студента применить полученные ранее знания; в проведении модулей и коллоквиумов, как способов межсессионной проверки знаний, умений, навыков студента в середине семестра по пройденным темам изучаемого предмета.

Умения и навыки, приобретенные студентом, оцениваются по результатам выполнения практических заданий, включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание

результата, который нужно получить. Показателем оценивания степени усвоения знаний является оценка, полученная при представлении материалов и докладе по выданной теме. Оценка выставляется по четырехбальной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа представленного материала в ответ на практические контрольные задания. При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	Оценка «Отлично» выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Хорошо	Оценка «Хорошо» выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
удовлетворительно	Оценка «Удовлетоврительно» выставляется студенту, если задание на практическую работа выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе с физическими приборами, графиками, таблицами справочной литературы.
неудовлетворительно	Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и

	помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

Оценки «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» служит основанием для зачета знаний, умений и навыков по дисциплине с простановкой в ведомости «зачтено».

Вопросы для зачета

1. Как появился термин «мехатроника»?
2. Основные составляющие мехатроники.
3. Тенденции развития и основные характеристики мехатронных устройств.
4. Место микромехатроники среди мехатронных устройств.
5. Мехатронные системы. Схема взаимодействия функциональных модулей.
6. Модули движения мехатронных систем. Основные характеристики и схемы.
7. Информационно-измерительные модули мехатронных систем. Основные характеристики и схемы.
8. Системы управления мехатронными системами.
9. Интеграция мехатронных систем.
10. Интеллектуализация мехатронных систем.
11. Миниатюризация мехатронных систем
12. Микросистемная техника.
13. Структуры мехатронных систем.
14. Применение современных мехатронных и микромехатронных систем.
15. Технологические мехатронные системы.
16. Роботы.
17. Робототехнические системы.
18. Транспортные мехатронные системы.
19. Микроэлектромеханические системы (МЭМС).
20. Наномехатроника: состояние, проблемы, перспективы.

Тестовые задания по дисциплине

1. Мехатронные системы. Схема взаимодействия функциональных модулей.
2. Модули движения мехатронных систем. Основные характеристики и схемы.
3. Информационно-измерительные модули мехатронных систем. Основные характеристики и схемы.
4. Структура систем управления мехатронными системами.

5. Миниатюризация мехатронных систем
6. Микросистемная техника.
7. Классы микромехатронных систем.
8. Характеристики микросистемной техники.
9. Компоненты микросистемной техники.
10. Узлы микросистемной техники.
11. Изделия микросистемной техники.
12. Микроэлектромеханические системы.
13. МЭМС акселерометры и гироскопы
14. Интеллектуальные датчики давления.
15. Датчики потока.
16. МЭМС в медицине.
17. Био-МЭМС.
18. Классификация и перспективы развития наномехатроных устройств.
19. Современные мехатронные и микромехатронные системы.
20. Роботы и робототехнические системы.

14. Образовательные технологии

Для успешного освоения дисциплины в ходе изложения материала используются лекции на основе мультимедийных презентаций. При изложении материала лектор обсуждает проблемные вопросы, направленные на практическую и самостоятельную деятельность студента.

Для развития самостоятельной активности в изучении материала студентам предлагается использование интернет-ресурсов (электронных каталогов, специализированных порталов и сайтов).

При выполнении практических работ студенты делятся на микрогруппы по 2-3 человека. Члены каждой микрогруппы выполняют задания и отчитываются совместно, дополняя ответы, друг друга.

При обучении лиц с ограниченными возможностями и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

Для достижения планируемых результатов также используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные на основе информационно-образовательной среды СГТУ имени Гагарина Ю.А., основе реализации возможности самостоятельного изучения материалов по всем видам образовательной деятельности в соответствии с учебным планом, в том числе до прохождения занятий, текущего дистанционного консультирования студентов.

2. Развивающее проблемно-ориентированное обучение, направленное на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения на основе рассмотрения примеров из практической деятельности преподавателей, в области научно-практических исследований.

3. Личностно ориентированное обучение, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе в рамках самостоятельной работы.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная литература

1. Юревич, Е. И. Основы робототехники [+CD] : учеб. пособие / Е. И. Юревич. - 3-е изд. перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 368 с. (аб. 10 экз.)
2. Мобильные роботы [Электронный ресурс]: робот-колесо и робот-шар/ Р. Армур [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2013.— 532 с.

Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28901.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Родин Б.П. Механика робота [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Родин Б.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 56 с.

Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/18393.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

4. Глазков В.П. Эффективные методы решения задач кинематики манипулятора : учеб. пособие по курсу "Основы робототехники", "Управление роботами и РТС" и "Моделирование РТС" для студ. спец. 210300 / В. П. **Глазк**ов [и др.] ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2005. - 92 с. (аб. 35 экз)
5. Булгаков А.Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление [Электронный ресурс]/ Булгаков А.Г., Воробьев В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.— 486 с.

Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8709

6. Глазков, В. П. Алгоритмические основы кинематики манипуляторов [Текст] : учеб. пособие по курсам "Механика роботов", "Управление роботами и РТС", "Моделирование РТС" и

"Проектирование систем управления РТС" для студ. спец. 2 / В. П. Глазков, С. К. Дауров ; Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов). - Саратов: СГТУ, 2002. - 108 с. (аб. 33 экз.)

Интернет-ресурсы

7. Основные Российские образовательные порталы
   www.edu.ru - Федеральный портал «Российское образование»
   www.informika.ru - Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций
8. Интернет - энциклопедия Wikipedia: http://ru.wikipedia.org
9. Описание пакета Matlab и его дополнительных компонентов на русском языке http://matlab.exponenta.ru

Информационно-образовательная среда

10. Лекции по дисциплине
    https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/MHRT/B.3.1.2/default.aspx
11. Методические указания к практическим работам
    https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/MHRT/B.3.1.2/default.aspx

Все лекционные и учебно-методические материалы размещены в электронной форме в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А.
https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/MHRT/default.aspx

16. Материально-техническое обеспечение

Лекционные и практические занятия проходят с использованием компьютеров в типовом компьютерном классе, оборудованном специализированной учебной мебелью, технических средств обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска).

Для проведения практических занятий требуются:

- компьютерный класс с программным обеспечением (Microsoft Office 2007/2010, Matlab), рассчитанные на обучение группы студентов из 15–20 человек, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям. Компьютеры должны работать под управлением операционной системы Microsoft Windows XP или Windows 7 с подключением к сети Internet.

Электронная библиотека вуза:
http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib
Электронная информационно-образовательная среда:
https://portal.sstu.ru