

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 25.02.2022 18:31:17  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра механики, мехатроники и робототехники

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

« 10 » 02



## ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ И РОБОТОВ

Методические рекомендации

по выполнению самостоятельной работы студентов направления  
подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Курск 2022

УДК 621.(076.1)

Составители: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Е.Н. Политов*

**Эксплуатация и применение мехатронных систем и роботов:**  
Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.Ф. Яцун, А.Н. Рукавицын – Курск, 2022. – с. 22.

Содержат сведения по вопросам выполнения самостоятельной работы студентов, подготовке и оформлению отчетных материалов. Приведены основные требования к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Эксплуатация и применение мехатронных систем и роботов».

Методические указания соответствуют требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника».

Предназначены для студентов направления подготовки 15.03.06 всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.

Усл.печ. л. 1,28 . Уч.-изд. л. 1,15.

Тираж 50 экз. Заказ *835* Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. Общие сведения .....	6
2. Основные требования и содержание самостоятельной работы.....	9
3. Объем часов и распределение по видам работы .....	11
4. Содержание самостоятельной работы студентов.....	12
5. Промежуточная аттестация .....	14
6. 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	19
6.1 Основная учебная литература.....	19
6.2 Дополнительная учебная литература.....	20
6.3 Перечень методических указаний .....	21
6.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	22

## **ВВЕДЕНИЕ**

История мехатроники начинается с 1969 года, когда японская фирма Yaskawa Electric ввела новый термин «Мехатроника» как комбинацию слов «Механика» и «Электроника». В 1972 году фирма зарегистрировала этот термин как товарный знак. Первоначально МС считались только регулируемые электроприводы. Затем сюда стали относить автоматические двери, торговые автоматы, мобильные средства и фотокамеры с автофокусировкой. В 80-х годах 20-го века класс МС пополнился СЧПУ, ПР и новыми видами бытовых машин (посудомоечных, стиральных и т.п.). Последние десять лет очень большое внимание уделяется созданию мехатронных модулей для современных автомобилей, нового поколения технологического оборудования (станков с параллельной кинематикой, роботов с интеллектуальным управлением), микромашин, новейшей компьютерной и офисной техники.

В качестве основного классификационного признака в мехатронике представляется целесообразным принять уровень интеграции составляющих элементов. В соответствии с этим признаком можно разделять мехатронные системы по уровням или по поколениям. Если рассматривать их появление на рынке наукоемкой продукции исторически мехатронные модули первого уровня представляют собой объединение только двух исходных элементов. Типичным примером модуля первого поколения может служить «мотор-редуктор», где механический редуктор и управляемый двигатель выпускаются как единое целое. МС на основе этих модулей нашли широкое применение при создании различных средств комплексной автоматизации производства - конвейеров, транспортеров, поворотных столов, вспомогательных манипуляторов и т.д.

Мехатронные модули второго уровня появились в 80-х годах 20-го века в связи с развитием новых электронных технологий, которые позволили создать миниатюрные датчики и электронные блоки для обработки их сигналов. Объединение приводных модулей с указанными элементами привела к появлению мехатронных модулей

движения, состав которых полностью соответствует введенному выше определению, когда достигнута интеграция трех устройств различной физической природы: механических, электротехнических и электронных. На базе мехатронных модулей данного класса созданы управляемые энергетические машины (турбины и генераторы), СЧПУ и ПР. Развитие третьего поколения МС обусловлено появлением на рынке сравнительно недорогих микропроцессоров и контроллеров на их базе, и направлено на интеллектуализацию всех процессов, протекающих в МС, в первую очередь, процесса управления функциональными движениями машин и агрегатов. Одновременно продолжается разработка новых принципов и технологии изготовления высокоточных и компактных механических узлов, а также новых типов электродвигателей (в первую очередь высокомоментных бесколлекторных и линейных), датчиков обратной связи и информации. Синтез новых высокоточных информационных и измерительных наукоемких технологий дает основу для проектирования и производства интеллектуальных мехатронных модулей и систем.

## 1. Общие сведения

Целью изучения дисциплины "Эксплуатация и применение мехатронных систем и роботов" является формирование профессиональной культуры в области практического использования мехатронных и робототехнических систем через ознакомление студентов с классификацией, экономическим и социальным значением, историей и современным этапом развития мехатронных систем и роботов, а также изучение концепции построения и структуры мехатронных и робототехнических систем, формирование у студентов навыков использования, регламентного обслуживания и безопасной эксплуатации мехатронных устройств и роботов.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- проведение анализа цели, задачи и практики создания мехатронных устройств и роботов, находящихся применения в различных сферах жизни современного человека;
- получение знаний в указанной области создания и безопасной эксплуатации мехатронных и робототехнических систем;
- участие в проектных работах в области создания мехатронных и робототехнических систем с учетом обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий;
- усвоение общих принципов выбора состава и структуры мехатронных и робототехнических систем при учете комплекса технических, экономических, экологических и социальных требований и критериев.

Теоретической основой для СРС являются общепрофессиональные дисциплины, специальные дисциплины и профессиональные модули.

В результате изучения дисциплины студенты должны освоить следующие общепрофессиональные компетенции:

ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

ОПК-13 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация

воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.



## **2. Основные требования и содержание самостоятельной работы**

Дисциплина «Эксплуатация и применение мехатронных систем и роботов» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника». Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина является федеральным компонентом, целью которой является раскрытие существующих проблем становления мехатроники и средств их решения. Необходимо посещать лекции и вести конспект лекций.

Важным фактором усвоения материала является самостоятельная работа студентов. Она состоит из непрерывной работы по закреплению текущих знаний. Результаты самостоятельной работы обеспечиваются системой контроля, которая включает в себя проверки преподавателем конспектов лекций и полноты их ведения, опросы по содержанию лекции, проверку текущих заданий. Опросы по содержанию лекций и проверки выполнения текущих заданий проводятся на каждой лекции.

Целью самостоятельной работы является:

- ознакомление с классификацией, сферами применения, экономическим и социальным значением, историей и современным этапом развития мехатронных систем.
- изучение концепции построения и структуры мехатронных модулей и систем;
- формирование навыков эксплуатации мехатронных устройств.

В ходе выполнения самостоятельной работы студенты решают следующие задачи:

- проведение анализа цели, задачи и практики создания мехатронных устройств;
- освоение знаниями в мехатронной области;

- усвоение общих принципов выбора состава и структуры мехатронных систем при учете комплекса технических, экономических, экологических и социальных требований и критериев.

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### 3. Объем часов и распределение по видам работы

Общая трудоёмкость (объем) дисциплины составляет 5 зачётных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 1 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	73,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>79,85</b>
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачёт	не предусмотрен
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

#### **4. Содержание самостоятельной работы студентов**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа даёт студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

Таблица 2 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1.	Классификация и сферы применения мехатронных и робототехнических систем	2 неделя	7,85
2.	Мехатронные и робототехнические системы в автоматизированном технологическом оборудовании	4 неделя	9
3.	Мехатронные и робототехнические системы на автомобильном, водном и воздушном транспорте	6 неделя	9
4.	Мехатронные и робототехнические системы в энергетике	8 неделя	9
5	Мехатронные и робототехнические системы в специальных и агрессивных средах	10 неделя	9
6	Мехатронные и робототехнические системы в промышленности	12 неделя	9
7	Мехатронные и робототехнические системы в космосе	14 неделя	9
8	Мехатронные и робототехнические системы в медицине	16 неделя	9
9	Бытовые мехатронные устройства и робототехнические системы	18 неделя	9
Итого			79,85

## 5. Промежуточная аттестация

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования и оценки результатов выполнения практических заданий.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьёзная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости.

Вопросы в тестовой форме

1. Классификация и сферы применения мехатронных систем (МС).
2. Состав и структурные схемы МС. Основные экономические, экологические и социальные факторы, сопутствующие их созданию.
3. Проблемы менеджмента и маркетинга, сопутствующие внедрению МС.

4. Применение МС в автоматизированном технологическом оборудовании, типы технологических процессов. Примеры компоновок роботизированных технологических участков.

5. Особенности применения МС на операциях сборки. Сборочные робототехнические комплексы (РТК).

6. Приводы и системы управления станков, обрабатывающих центров и основного технологического оборудования.

7. Особенности применения МС и РТК на различных отраслях народного хозяйства.

8. Вибрационное устройство для транспортирования сыпучих материалов. Устройство и принцип работы.

9. Применение МС в автомобильном транспорте. Система комплексной безопасности автомобиля (СКБА).

10. Устройство и принцип работы датчика погоды «Bosh».

11. Антиблокировочная тормозная (АБС) и противобуксовочная системы (ПБС). Устройство и принцип работы.

12. Электронная система управления питанием двигателя внутреннего сгорания.

13. Устройство и принцип работы подушки безопасности (airbag).

14. Легкие транспортные средства (ЛТС) с электроприводом.

15. Устройство и принцип работы механизма привода стеклоподъемника.

16. Устройство и принцип работы механизма привода вентиляционного люка автомобиля.

17. Применение МС в морском транспорте. Схема проведения геофизических исследований.

18. Комплексная автоматическая система удержания судна на заданной траектории (СУЗТ).

19. Применение МС в воздушном транспорте. Дистанционно пилотируемые летательные аппараты (ДПЛА). Схема доплеровской навигационной системы.

20. Применение МС в энергетике. Особенности системы управления теплоэлектростанцией (ТЭС).

21. Система авторегулирования узлом горения ТЭС.

22. Особенности системы управления технологическими объектами и процессами атомной электростанции (АЭС).

23. Системы регулирования мощности ядерных реакторов АЭС

24. Системы регулирования мощности блоков АЭС.

25. Специализированный компьютерный комплекс для мониторинга качества электроэнергии

26. МС применяемые в медицинской технике. Системы клинического мониторинга.

27. Дифференциальный датчик тонов Н. С. Короткова;

31. Устройство и принцип работы стиральной машины «Samsung S1021»

32. Применение МС в специальных и агрессивных средах. Перечень работ и входящих в них технологических операций в экстремальных условиях.

33. Особенности создания, проектирования и применения МС для работы в экстремальных условиях.

34. Особенности применения МС в ракетно-космической технике.

35. Состав устройства управления бортовых манипуляторов космического корабля «Буран».

36. МС подводных аппаратов. Структурная схема системы управления подводного робота.

37. Особенности применения МС в средствах роботизации оборонной техники.

38. Система автоматического управления положением корпуса современного танка.

39. Динамическая броневая защита.

40. Дистанционно пилотируемые летательные аппараты (ДПЛА) для разведки, обеспечения боевой поддержки и атаки целей. Задача по разделу (теме) 3 «Применение мехатронных систем на автомобильном, водном и воздушном транспорте»

Нарисовать функциональную схему системы управления и описать ее работу для системы или устройства, изображенного на рисунке.



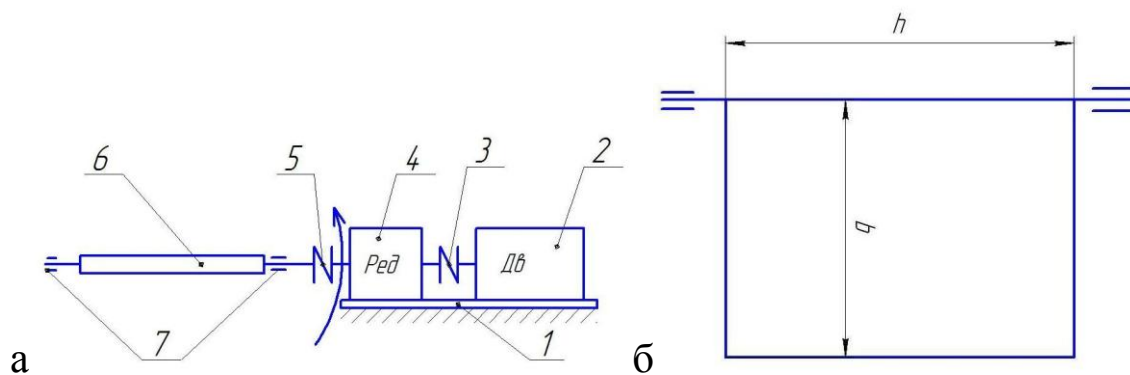


Рис. 1 Привод поворота автомобильного люка: а – кинематическая схема, б – геометрические размеры

- 1 – основание,
- 2 – двигатель,
- 3,5 – муфты,
- 4 – редуктор,
- 6 – люк,
- 7 – подшипники

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного и бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утверждённый в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература**

1. Глазунов, В. А. Механизмы параллельной структуры и их применение: робототехнические, технологические, медицинские, обучающие системы / В. А. Глазунов ; Институт машиностроения имени А. А. Благодирова Российской академии наук. - Москва ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2018. - 1035 с. : ил. - Библиогр.: с. 986-1027. - ISBN 978-5-4344-0511-9 : 660.00 р. - Текст : непосредственный.

2. Яцун, С. Ф. Проектирование бытовых мехатронных систем : учебное пособие / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 112 с. : ил. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

### **6.2 Дополнительная учебная литература**

3. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение [Текст] : учебное пособие / Ю. В. Подураев. - М.: Машиностроение, 2006. - 256 с.

4. Подураев, Ю. В. Основы мехатроники [Текст] : учебное пособие / Ю. В. Подураев. - М.: СТАНКИН, 2000. - 80 с.

5. Воробьев, В.И. Новые механизмы в современной робототехнике : практическое пособие / Е. И. Воробьев, С. С. Гаврюшин, В. А. Глазунов, А. С. Горобцов, О. В. Емельянова ; под ред. В. А. Глазунов. - Москва : Техносфера, 2018. - 316 с. : ил., схем., табл. - (Мир робототехники и мехатроники). - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597100> (дата обращения: 28.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Б. ц. - Текст : электронный.

6. Яцун, С. Ф. Применение мехатронных систем [Текст]: учебно-практическое пособие / С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын; Юго-Западный государственный университет. - Курск: ЮЗГУ, 2011. - 178 с.

7. Яцун, С. Ф. Применение мехатронных систем [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын; Юго-Западный государственный университет. - Курск: ЮЗГУ, 2011. - 178 с.

### **6.3 Перечень методических указаний**

1. Электропривод очистителя ветрового стекла автомобиля [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Применение мехатронных систем» для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын. – Курск : ЮЗГУ, 2017. - 12 с.

2. Электропривод автомобильного люка [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Применение мехатронных систем» для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын. – Курск : ЮЗГУ, 2017. - 16 с.

3. Микроволновая печь Candy CMG 25 DCW [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Применение мехатронных систем» для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын. – Курск : ЮЗГУ, 2017. - 17 с.

4. Бытовая стиральная машина Samsung S1021 [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Применение мехатронных систем» для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын. – Курск : ЮЗГУ, 2017. - 14 с.

5. Посудомоечная машина Elenberg DW-9001 [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Применение мехатронных систем» для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын. – Курск : ЮЗГУ, 2017. - 14 с.

6. Прибор для измерения уровня глюкозы в крови CONTOUR-TS [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению

лабораторной работы по курсу «Применение мехатронных систем» для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын. – Курск : ЮЗГУ, 2017. - 17 с.

7. Сферы применения мехатронных систем и роботов [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению самостоятельной работы по курсу «Применение мехатронных систем» для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын, Л. Ю. Ворочаева. – Курск : ЮЗГУ, 2017. - 25 с.

8. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» [Электронный ресурс] / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева, А. В. Мальчиков. - Электрон. текстовые дан. (482 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2017. - 31 с.

#### **6.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Мехатроника, автоматизация, управление: теоретический и прикладной научно-технический журнал.

Известия вузов. Приборостроение: научно-технический журнал  
Робототехнические системы // Приложение к журналу  
"Мехатроника, автоматизация, управление"

Технология машиностроения: теоретический и прикладной научно-технический журнал.

Автомобильная промышленность: прикладной научно-технический журнал.

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Техника и технологии: научно-технический журнал.

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение: теоретический и прикладной научно-технический журнал.

### **6.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
4. <http://www.bibliocomplectator.ru/available> - Электронно-библиотечная система
5. <http://e.lanbook.com> – Электронно-библиотечная система «Лань»
6. <http://uisrussia.msu.ru> - Университетская информационная система «Россия»