

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

_____ А.А.Панфилов

« 01 » 07 _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Профиль/программа подготовки: Мехатроника и робототехника

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
2	3/108	18	18		72	Зачет
3	4/144		36	18	54	Курс. проект, 36/экз.
Итого	7/252	18	54	18	126	Зачет, курс. проект, 36/экз.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Исполнительные системы мехатронных модулей» – профессиональная подготовка магистрантов в области создания и эксплуатации исполнительных систем мехатронных модулей и других систем с компьютерным управлением движением на основе синергетического объединения механических, электронных и электротехнических компонентов.

Дисциплина «Исполнительные системы мехатронных модулей» позволяет понять характер работы исполнительных систем мехатронных модулей, опираясь на физические принципы функционирования и анализ схемных моделей; приобрести знания о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных исполнительных систем, подготовить магистранта к пониманию принципа действия современных исполнительных систем мехатронных модулей, разработке, изготовлению и контролю качества элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов в исполнительных системах мехатронных модулей.

Наряду с этим, изучение дисциплины способствует развитию интеллектуального уровня обучающихся, умения осваивать новые методы исследования, работать с литературой, программными комплексами и комплектующими изделиями.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить теоретические основы работы исполнительных систем мехатронных модулей;
- изучить основы компьютерных технологий, применяемых при проектировании исполнительных систем мехатронных модулей;
- разрабатывать конструкторскую и проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Исполнительные системы мехатронных модулей» относится к вариативной части Б1.В блока дисциплин ОПОП магистратуры по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

2.1. Для освоения дисциплины «Исполнительные системы мехатронных модулей» необходимы знания, умения и готовности обучающегося полученные при освоении ОПОП бакалавриата по указанным разделам следующих дисциплин:

Дисциплины	Разделы	Знания, умения, навыки
Электрические машины и приводы мехатронных и робототехнических систем	Основы механики электропривода	знать основные понятия раздела; уметь рассчитывать моменты сопротивления и инерции нагрузки и приводить их к валу двигателя; владеть энергетическим расчетом электроприводов;
Гидропневмоавтоматика и приводы мехатронных и робототехнических систем	Пнеumo- и гидроприводы мехатронных устройств и промышленных роботов	Знать назначение, элементную базу, характеристики гидроприводов; уметь выбирать элементы пневмо- и гидроприводов; владеть методами расчета основных элементов гидропневмоавтоматики.

2.2. Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин:

- Приводы мехатронных систем;
- Проектирование мехатронных систем;
- Моделирование мехатронных и робототехнических систем.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОК-2	способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	Знать: основы анализа, синтеза, научного прогнозирования в области электрической, механической и управляющей подсистем мехатронного объект Уметь: логически мыслить, работать с литературой и Интернет-ресурсами, обобщать полученную информацию и делать выводы Владеть: современными программными средствами и компьютерными технологиями
ОПК-3	владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	Знать: современные информационные технологии; основные требования информационной безопасности Уметь: применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей Владеть: владеть современными информационными технологиями
ОПК-4	готовностью собирать, обрабатывать, анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	Знать: достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; Уметь: проводить анализ и разработку кинематических схем современных исполнительных механизмов Владеть: - достижениями отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности;
ПК-2	способностью использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	Знать: программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования Уметь: разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления исполнительными механизмами Владеть: методикой разработки нового программного обеспечения
ПК-3	способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их ис-	Знать: устройства сопряжения систем цифрового управления и обработки информации с исполнительными механизмами мехатронных систем Уметь: разрабатывать экспериментальные макеты и проводить исследования исполни-

	следование с применением современных информационных технологий	тельных модулей мехатронных и робототехнических систем Владеть: методиками расчета и экспериментального определения параметров исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем
ПК-6	готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	Знать: требования к оформлению технической документации; отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники Уметь: составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы Владеть: правилами подготовки публикаций по результатам исследований; навыками по составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы
ПК-8	готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Знать: основные положения и методику экономических расчетов Уметь: подготавливать технико-экономическое обоснование проектов создания исполнительных систем мехатронных модулей Владеть: методикой подготовки технико-экономического обоснования проектов
ПК-9	способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	Знать: государственные стандарты и технические условия на проектирование исполнительных систем мехатронных модулей Уметь: обосновывать технические требования к исполнительным системам мехатронных модулей на базе общего технического задания Владеть: инженерными приемами конструирования исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники
ПК-10	способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Знать: знать стандарты и технические условия по разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем Уметь: разрабатывать конструкторскую и проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. Владеть: государственными стандартами и техническими условиями, приемами разработки конструкторской и проектной документации на исполнительные устройства мехатронных и робототехнических систем

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Исполнительные устройства, назначение, классификация	2	1-2	2	2		12	2/50	
2	Релейные и электромагнитные исполнительные устройства	2	3-6	4	4		24	4/50	Рейтинг-контроль №1
3	Электродвигательные исполнительные устройства	2	7-18	12	12		36	10/42	Рейтинг-контроль №2, Рейтинг-контроль №3
Всего за 2 семестр:				18	18		72	16/44	Зачет
4	Пневматические исполнительные устройства	3	1-6		12	10	18	8/36	Рейтинг-контроль №1
5	Гидравлические исполнительные устройства	3	7-10		8	4	18	4/33	Рейтинг-контроль №2
6	Комбинированные исполнительные устройства	3	11-18		16	4	18	8/40	Рейтинг-контроль №3
Всего за 3 семестр:					36	18	54	20/37	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР		3							КП
Итого по дисциплине				18	54	18	126	36/40	Зачет, КП, Экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Исполнительные устройства, назначение, классификация

Содержание. Общие сведения и классификация исполнительных механизмов

Раздел 2. Релейные и электромагнитные исполнительные устройства

Содержание. Общие сведения и классификация. Электромагнитные, электродинамические, индукционные, электронные, герконовые, резонансные исполнительные устройства.

Раздел 3. Электродвигательные исполнительные устройства

Содержание. Электрические приводы. Классификация. Электродвигатели постоянного тока. Коллекторные двигатели. Бесконтактные двигатели. Двигатели с малоинерционным

якорем. Шаговый двигатель. Реактивно-индукторный двигатель. Электродвигатели переменного тока. Асинхронные электродвигатели. Синхронные электродвигатели. Линейные электродвигатели. Пьезоэлектрические приводы.

Содержание практических занятий по дисциплине

- Раздел 1. Исполнительные устройства, назначение, классификация
Практическое занятие 1. Типовые кинематические узлы и их математическое описание.
- Раздел 2. Релейные и электромагнитные исполнительные устройства
Практическое занятие 2. Математическая модель релейного и электромагнитного исполнительного устройства.
- Раздел 3. Электродвигательные исполнительные устройства
Практическое занятие 3. Расчет естественных и искусственных характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
- Практическое занятие 4. Математическая модель исполнительного устройства с двигателем постоянного тока
- Практическое занятие 5. Математическая модель исполнительного устройства с бесколлекторным двигателем постоянного тока
- Практическое занятие 6. Разработка системы управления исполнительным устройством с двигателем постоянного тока
- Практическое занятие 7. Разработка системы управления исполнительным устройством с шаговым двигателем.
- Раздел 4. Пневматические исполнительные устройства
Практическое занятие 8. Изучение конструкций пневмоцилиндров.
- Практическое занятие 9. Дискретное управление по положению пневмоцилиндрами.
- Практическое занятие 10. Дроссельное регулирование скорости пневмопривода
- Практическое занятие 11. Применение логических операций при управлении исполнительным механизмом.
- Раздел 5. Гидравлические исполнительные устройства
Практическое занятие 12. Изучение конструкций гидроцилиндров
- Практическое занятие 13. Дискретное управление по положению гидроцилиндрами.
- Практическое занятие 14. Принципы дроссельного регулирования гидравлического привода
- Раздел 6. Комбинированные исполнительные устройства
Практическое занятие 14. Разработка математической модели кинематической схемы исполнительного механизма.
- Практическое занятие 16. Разработка математической модели пневмопривода исполнительного механизма.
- Практическое занятие 17. Разработка математической модели гидропривода исполнительного механизма.
- Практическое занятие 18. Разработка математической модели пьезоэлектрического двигателя
- Практическое занятие 19. Исследование системы управления сервоприводом постоянного тока

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

- Раздел 4. Пневматические исполнительные устройства
Лабораторная работа 1. Исследование пневмоприводов с дискретным управлением по положению.
- Лабораторная работа 2. Исследование пневмопривода с дроссельным регулированием скорости.
- Лабораторная работа 3. Применение логических операций при управлении исполнительным механизмом.

Лабораторная работа 4. Последовательное управление двумя пневматическими исполнительными механизмами средствами электроавтоматики.

Лабораторная работа 5. Моделирование пневматического исполнительного механизма

Раздел 5. Гидравлические исполнительные устройства

Лабораторная работа 6. Исследование гидроприводов с дискретным управлением по положению.

Лабораторная работа 7. Моделирование гидравлического исполнительного механизма

Раздел 6. Комбинированные исполнительные устройства

Лабораторная работа 8. Исследование динамики манипулятора

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Исполнительные системы мехатронных модулей» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения:

- учебную дискуссию;
- методы групповой работы;
- компьютерная симуляция (процессов, объектов и т. п. по профилю дисциплины);
- мультимедийные технологии при проведении учебных занятий;
- Методы активного и практического (экспериментального) обучения.

Методы активного и практического обучения применяются с целью вовлечения студентов непосредственно в процесс размышления и решения задач. В активном обучении меньше внимания уделяется пассивной передаче информации и больше – практике управления, применения, анализа и оценки идей. Понимание повышает мотивацию студентов к выполнению задания и формирует навык обучения в течение всей жизни.

Активное обучение трансформируется в практическое (экспериментальное), при котором студенты пробуют себя в смоделированных профессиональных ситуациях, например, выполняя проекты, имитируя или анализируя реальные случаи из инженерной практики.

Для проведения контрольных мероприятий предлагается использовать компьютерные контрольные задания.

Самостоятельная работа студентов подкрепляется использованием ресурсов Интернет.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

2 семестр

6.1. Текущий контроль:

Рейтинг-контроль №1.

1. Назначение и классификация исполнительных механизмов
2. Состав исполнительного механизма
3. Типовые кинематические узлы и их математическое описание
4. Электромагнитные и электродинамические исполнительные устройства.
5. Индукционные и электронные исполнительные устройства.
6. Герконовые исполнительные устройства.
7. Резонансные исполнительные устройства.
8. Математическая модель релейного исполнительного устройства.
9. Математическая модель электромагнитного исполнительного устройства.

Рейтинг-контроль 2.

1. Электрические приводы. Классификация.
2. Электродвигатели постоянного тока.

3. Коллекторные двигатели.
4. Бесконтактные двигатели.
5. Двигатели с малоинерционным якорем.
6. Шаговый двигатель.
7. Реактивно-индукторный двигатель.
8. Электродвигатели переменного тока. Асинхронные электродвигатели.
9. Синхронные электродвигатели.
10. Линейные электродвигатели.
11. Пьезоэлектрические приводы.
12. Расчет естественных и искусственных характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
13. Математическая модель исполнительного устройства с двигателем постоянного тока
14. Математическая модель исполнительного устройства с бесколлекторным двигателем постоянного тока

Рейтинг-контроль 3.

1. Исполнительные механизмы позиционного действия
2. Исполнительные механизмы пропорционального действия
3. Прямоходные электродвигательные исполнительные механизмы
4. Электродвигательные исполнительные механизмы с винтовой передачей
5. Электродвигательные исполнительные механизмы с реечной передачей
6. Однооборотные и многооборотные электродвигательные исполнительные механизмы
7. Электродвигательные исполнительные механизмы с шаговым двигателем
8. Электродвигательные исполнительные механизмы с двигателем постоянного тока
9. Электродвигательные исполнительные механизмы переменной скорости
10. Электродвигательные исполнительные механизмы постоянной скорости
11. Электродвигательные исполнительные механизмы позиционного действия

6.2. Промежуточная аттестация:

Зачет.

Вопросы к зачету.

1. Назначение и классификация исполнительных механизмов
2. Состав исполнительного механизма
3. Типовые кинематические узлы и их математическое описание
4. Электромагнитные и электродинамические исполнительные устройства.
5. Индукционные и электронные исполнительные устройства.
6. Герконовые исполнительные устройства.
7. Резонансные исполнительные устройства.
8. Математическая модель релейного исполнительного устройства.
9. Математическая модель электромагнитного исполнительного устройства.
10. Электрические приводы. Классификация.
11. Электродвигатели постоянного тока.
12. Коллекторные двигатели.
13. Бесконтактные двигатели.
14. Двигатели с малоинерционным якорем.
15. Шаговый двигатель.
16. Реактивно-индукторный двигатель.
17. Электродвигатели переменного тока. Асинхронные электродвигатели.
18. Синхронные электродвигатели.
19. Линейные электродвигатели.
20. Пьезоэлектрические приводы.
21. Расчет естественных и искусственных характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

22. Математическая модель исполнительного устройства с двигателем постоянного тока
23. Математическая модель исполнительного устройства с бесколлекторным двигателем постоянного тока
24. Исполнительные механизмы позиционного действия
25. Исполнительные механизмы пропорционального действия
26. Прямоходные электродвигательные исполнительные механизмы
27. Электродвигательные исполнительные механизмы с винтовой передачей
28. Электродвигательные исполнительные механизмы с реечной передачей
29. Однооборотные и многооборотные электродвигательные исполнительные механизмы
30. Электродвигательные исполнительные механизмы с шаговым двигателем
31. Электродвигательные исполнительные механизмы с двигателем постоянного тока
32. Электродвигательные исполнительные механизмы переменной скорости
33. Электродвигательные исполнительные механизмы постоянной скорости
34. Электродвигательные исполнительные механизмы позиционного действия

6.3. Самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа студента выполняется в соответствии с учебным планом и программой дисциплины. Самостоятельная работа направлена на углубленное изучение разделов и подготовку к выполнению практических заданий.

На самостоятельную работу студента выносятся следующие разделы:

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
1	1	Основные показатели исполнительных механизмов.	12
2	2	Контактное управление электродвигательными исполнительными механизмами. Бесконтактное управление электродвигательными исполнительными механизмами.	24
3	3	Исполнительные механизмы с использованием линейных электродвигателей. Отечественные и зарубежные электродвигательные исполнительные механизмы. Исполнительные механизмы на пьезоэлементах.	36
Итого			72

6.4. Текущий контроль:

3 семестр

Рейтинг-контроль 1.

1. Пневматические исполнительные механизмы
2. Мембранные пневматические исполнительные механизмы
3. Поршневые пневматические исполнительные механизмы
4. Сильфонные пневматические исполнительные механизмы
5. Преимущества и недостатки пневматических исполнительных механизмов
6. Дискретное управление по положению пневмоцилиндрами.
7. Дроссельное регулирование скорости пневмопривода
8. Применение логических операций при управлении исполнительным механизмом.
9. Пневмопривод с дроссельным регулированием скорости.
10. Последовательное управление двумя пневматическими исполнительными механизмами средствами электроавтоматики.

Рейтинг-контроль 2.

1. Мембранные гидравлические исполнительные механизмы
2. Поршневые гидравлические исполнительные механизмы
3. Лопастные гидравлические исполнительные механизмы

4. Преимущества и недостатки гидравлических исполнительных механизмов
5. Изучение конструкций гидроцилиндров
6. Дискретное управление по положению гидроцилиндрами.
7. Принципы дроссельного регулирования гидравлического привода
8. Математическая модель кинематической схемы исполнительного механизма.
9. Математическая модель пневмопривода исполнительного механизма.
10. Математическая модель гидропривода исполнительного механизма.
11. Математическая модель пьезоэлектрического двигателя

Рейтинг-контроль 3.

Защита курсового проекта

6.5. Промежуточная аттестация:

Экзамен.

Вопросы к экзамену.

1. Пневматические исполнительные механизмы
2. Мембранные пневматические исполнительные механизмы
3. Поршневые пневматические исполнительные механизмы
4. Сильфонные пневматические исполнительные механизмы
5. Преимущества и недостатки пневматических исполнительных механизмов
6. Дискретное управление по положению пневмоцилиндрами.
7. Дроссельное регулирование скорости пневмопривода
8. Применение логических операций при управлении исполнительным механизмом.
9. Пневмопривод с дроссельным регулированием скорости.
10. Последовательное управление двумя пневматическими исполнительными механизмами средствами электроавтоматики.
11. Мембранные гидравлические исполнительные механизмы
12. Поршневые гидравлические исполнительные механизмы
13. Лопастные гидравлические исполнительные механизмы
14. Преимущества и недостатки гидравлических исполнительных механизмов
15. Изучение конструкций гидроцилиндров
16. Дискретное управление по положению гидроцилиндрами.
17. Принципы дроссельного регулирования гидравлического привода
18. Математическая модель кинематической схемы исполнительного механизма.
19. Математическая модель пневмопривода исполнительного механизма.
20. Математическая модель гидропривода исполнительного механизма.
21. Математическая модель пьезоэлектрического двигателя

6.6. Курсовое проектирование

Тематика курсовых проектов посвящена разработке устройств управления исполнительными системами мехатронных модулей, обработке информации с датчиков, а также расчету основных параметров системы.

Курсовое проектирование выполняется с целью практического освоения методологии проектирования исполнительных систем мехатронных модулей. Курсовой проект выполняется в соответствии с учебными пособиями, рекомендованными УМО Министерства науки и высшего образования и РФ.

Выполняется студентами на основе индивидуальных заданий и включает в себя:

- анализ задания на проектирование;
- разработка кинематической схемы исполнительного механизма;
- энергетический расчет исполнительного механизма;
- выбор исполнительного двигателя;
- разработка информационно-измерительной системы исполнительного механизма;

- выбор элементной базы информационно-измерительной системы и устройства управления;
- разработка системы управления исполнительным механизмом;
- разработка программного обеспечения для обработки информации и управления исполнительными механизмами;
- разработка конструкторской документации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

6.7. Самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа студента выполняется в соответствии с учебным планом и программой дисциплины. Самостоятельная работа направлена на углубленное изучение разделов и подготовку к выполнению практических заданий.

На самостоятельную работу студента выносятся следующие разделы:

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
2	2	Основные показатели пневматических исполнительных механизмов.	18
3	3	Основные показатели гидравлических исполнительных механизмов.	18
4	4	Кинематические схемы комбинированных исполнительных механизмов	18
Итого			54

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Электрический привод : учебник / В.В. Москаленко. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 364 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/4557 . - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1001814	2019		да
2. Леонова, О.В. Конструирование привода машины. [Электронный ресурс] : Методические рекомендации / О.В. Леонова, К.С. Никулин. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2015. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: http://znanium.com/catalog/product/537779	2015		да
3. Подураев, Ю. В. Мехатроника. Основы, методы, применение / Ю. В. Подураев. – М.: Машиностроение, 2015. – 256 с.	2015	14	да
Дополнительная литература			
1. Иванов А.А. Основы робототехники.: учеб-	2014		да

ное пособие. - М.: Форум, 2014. – 224 с. ISBN: 978-5-91134-575-4.			
2. Ушаков Д. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс]: курс лекций/ Ушаков Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 208 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/7937 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	2011		да
3. Колганов, А.Р. Электромеханотронные системы. Современные методы управления, реализации и применения : учеб. пособие / А.Р. Колганов, С.К. Лебедев, Н.Е. Гнездов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-9729-0295-8. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1048721	2019		да

7.2. Периодические издания

1. Научно технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление».
2. Научно технический журнал «Известия ВУЗ «Электромеханика».
3. Научно технический журнал «Вестник машиностроения».

7.3. Интернет-ресурсы

1. Автоматизация проектирования в радиоэлектронике (<http://bigor.bmstu.ru>)
2. Автоматизированные системы управления (<http://bigor.bmstu.ru>)
3. Интеллектуальные системы (<http://bigor.bmstu.ru>)
4. Основы CALS-технологий (<http://bigor.bmstu.ru>)
5. Введение в Web-технологии (<http://bigor.bmstu.ru>)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:
 - а) комплект электронных презентаций/слайдов, учебные видеофильмы
 - б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
2. Практические занятия:
 - а) компьютерный класс;
 - б) презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
 - в) пакеты ПО общего назначения (MS Office);
 - г) ПО Matlab, MicroCAP, Electronics Workbench (программы моделирования электронных устройств;
3. Прочее:
 - а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
 - б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Рабочую программу составил Мишулин Ю.Е. к.т.н., доцент Мишулин Ю.Е.

Рецензент

ПАО «НИПТИЭМ»,

начальник лаборатории испытания электроприводов Родионов Р.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация, мехатроника и робототехника

Протокол № 1 от 01.07 2019 года

Заведующий кафедрой Коростелев В.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Протокол № 1 от 01.07 2019 года

Председатель комиссии Коростелев В.Ф.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.20 года

Заведующий кафедрой Коростелев В.Ф.

Рабочая программа одобрена на 2021/22 учебный год

Протокол заседания кафедры № 16 от 28.06.21 года

Заведующий кафедрой Коростелев В.Ф.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____