

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Кафедра Мехатроники

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИТ НовГУ

“ 21 ” 02 2016 г.



Элементная база мехатроники и робототехники

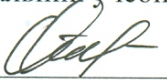
Учебный модуль по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

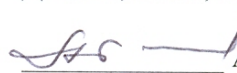
Начальник учебного отдела

 О.Б. Широколобова

“ 20 ” 02 2016 г.

Разработал:

Доцент, к.т.н., кафедры Мех

 А.М. Абрамов

“ 15 ” 02 2016 г.

Принято на заседании каф. Мехатроника
Протокол № 6 от « 16 » 02 2016 г.

Заведующий кафедрой Мехатроника

 А. М. Абрамов

“ 16 ” 02 2016 г.

Великий Новгород
2016

1. Цели и результаты изучения дисциплины

Цель учебного модуля: формировании основ знаний номенклатуры, назначения, принципов работы и основных технических характеристик элементной базы мехатроники и робототехники, умений обоснованно выбирать основные элементы мехатронных систем и роботов и результативно применять существующую элементную базу мехатроники и робототехнических систем при решении задач профессиональной области.

Задачи учебного модуля:

- научиться собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);
- освоить методики проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний (ПК-27);
- получить практические навыки в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ПК-28);
- освоить методику проверки технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей (ПК - 30);
- научиться разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала (ПК - 32).

2. Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Модуль «Элементная база мехатроники и робототехники» относится к числу вариативных модулей блока 1. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 - Мехатроника и робототехника.

Освоение модуля предполагает знание курсов: электронные устройства мехатронных и робототехнических систем, микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике, детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование, теория автоматического управления.

Приобретенные знания и умения в результате освоения данного модуля используются при изучение последующих модулей: Проектирование и конструирование мехатронных модулей машин и приборов, Моделирование мехатронных систем, Итоговая государственная аттестация.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ОПК-4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности;
- ПК – 27 - готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний;

- ПК – 28 - способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

-ПК-30 – готовностью осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей;

- ПК-32 - способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-4	повышенный	достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования	навыками научных исследований в своей профессиональной деятельности
ПК - 27	повышенный	методику проведения предварительных испытаний составных частей мехатронных систем	по заданным программам и методикам проводить предварительные испытания составных частей мехатронных систем	вести соответствующие журналы испытаний составных частей мехатронных систем
ПК - 28	повышенный	технологии монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем	осуществлять монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	владеть навыками монтажа, наладки, настройки и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем
ПК- 30	повышенный	аппаратные и программные средства систем управления электроприводами	использовать технические средства для измерения различных физических величин	навыками по расчету параметров силового и информационного каналов электропривода
ПК -32	повышенный	принципы построения простейших систем электроприводов и способы	обоснованно выбирать для конкретных случаев применения тип	навыками разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого

		управления	привода и системы управления	технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала
--	--	------------	------------------------------	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам			Коды формир-х компет-й
		Очная форма	Заочная форма	Сокращен ная форма	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3 (108 ач)	3 (108 ач)	3 (108 ач)	ОПК-4 ПК-27 ПК-28 ПК-30 ПК-32
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):					
<i>УЭМ Элементная база мехатроники и робототехники</i>					
- лекции	18	18	9	6	ОПК-4 ПК-27 ПК-28 ПК-30 ПК-32
- практические занятия	36	36	9	8	
- лабораторные работы (семинары)					
- в том числе, аудиторная СРС	9	9			
- внеаудиторная СРС	54	54	90	94	
Аттестация: - ДЗ					

4. 2 Содержание и структура учебного модуля

1. Введение

Основные понятия и определения.

2. Механические модули

Редукторы, шарико-винтовые пары, линейные направляющие, опоры вращения.

Назначение, классификация, ведущие фирмы-производители. Механизмы с нелинейными передаточными функциями. Назначение, область применения.

3. Движители и насосы

Электрические, пневматические, гидравлические и комбинированные движители и насосы (вакуумные, гидравлические, пневматические). Назначение, область применения, классификации, ведущие фирмы-производители. Принципы работы, устройство, механические характеристики.

4. Приводы

Частотные преобразователи, драйверы, распределители, золотники, датчики положения, скорости, ускорения. Назначение, классификации, ведущие фирмы-производители.

5. Датчики

Датчики присутствия, температуры, давления, тактильные, видеодатчики. Назначение, классификации, ведущие фирмы-производители.

6. Модули систем управления

Элементы логики на базе пневматических, гидравлических и электрических элементов. Промышленные логические контроллеры, микроконтроллеры. Назначение, классификации, ведущие фирмы-производители.

7. Корпусные модули систем управления

Конструкции, типовые модули, лицевые панели. Назначение, классификации, ведущие фирмы-производители.

8. Органы управления и индикации

Кнопки, индикаторы, ЖК дисплеи, операторские панели. Назначение, классификации, ведущие фирмы-производители.

9. Кабельная продукция и разъемы

Типы кабелей, конструкция, область применения. Типы разъемов, конструкция, область применения. Классификация, ведущие фирмы-производители.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Лабораторные работы:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	Механические модули	Редукторы повышенной точности и с малыми люфтами	2
		Шарико-винтовые пары	2
		Шариковые направляющие	2
2.	Двигатели	Принципы работы пневматических, гидравлических и электрических двигателей	6
3.	Приводы	Устройство и элементы типовых приводов	6
4.	Датчики	Конструкция и принцип работы датчиков присутствия, температуры, давления, тактильных, видеодатчиков	6
5.	Модули систем управления	Элементы логики на базе пневматических гидравлических и электрических элементов. Промышленные логические контроллеры, микроконтроллеры.	4
6.	Органы управления и индикации	Кнопки, индикаторы, ЖК дисплеи, операторские панели	4
7	Кабельная продукция и разъемы, пускатели, автоматы защиты	Силовые кабели, экранирование силовых кабелей, монтаж силовых линий, кабели управления, пускатели, автоматы защиты различных типов.	4
Итого:			36

4.4 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС).

Для оценки качества освоения дисциплины используются следующие формы контроля:

- текущий (в течение всего семестра): оценка работы на практических занятиях, оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы.
- рубежный: учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, результаты контрольных работ;
- семестровый: по окончании изучения учебного модуля – экзамен.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.06.2013 «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

Учебно – методическое и информационное обеспечение УМ, представлено картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима аудитория оборудованная мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций и лаборатория «Элементная база мехатроники и робототехники».

Приложения (обязательные):

- А – Методические рекомендации по организации изучения УМ;
- Б – Технологическая карта;
- В - Карта учебно-методического обеспечения УМ.

Приложение А (обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Элементная база мехатроники и робототехники»

УЭМ «Элементная база мехатроники и робототехники»

Наполнение теоретической части УЭМ:

1. Мехатроника: основы, методы, применение / Ю. В. Подураев — М. Машиностроение, 2007. – 256 с.
2. Мехатронные системы / В. Л. Жавнер, А. Б. Смирнов — СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2011-130 с.
3. Элементная база автоматических машин и оборудования. Мехатронные модули микроперемещений технологических машин / А. Б. Смирнов — СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2008. -171 с.
4. Электропривод и автоматика. Электрические приводы технологических машин / Ю. Н. Егоров, И. М. Семенов — СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2008.-233 с.
5. Управление техническими системами. Лабораторный практикум по мехатронным системам / [А. Н. Волков [и др.] — СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2008. 118 с.
6. Детали машин и основы конструирования. Конструкторская документация курсовых проектов / Е. В. Заборский — СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2010
7. Детали машин / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков — СПб. Лань, 2010

1. Введение

Основные понятия и определения.

2. Механические модули

Редукторы, шарико-винтовые пары, линейные направляющие, опоры вращения.

Назначение, классификация, ведущие фирмы-производители. Механизмы с нелинейными передаточными функциями. Назначение, область применения.

3. Двигатели и насосы

Электрические, пневматические, гидравлические и комбинированные двигатели и насосы (вакуумные, гидравлические, пневматические). Назначение, область применения, классификации, ведущие фирмы-производители. Принципы работы, устройство, механические характеристики.

4. Приводы

Частотные преобразователи, драйверы, распределители, золотники, датчики положения, скорости, ускорения. Назначение, классификации, ведущие фирмы-производители.

5. Датчики

Датчики присутствия, температуры, давления, тактильные, видеодатчики. Назначение, классификации, ведущие фирмы-производители.

6. Модули систем управления

Элементы логики на базе пневматических, гидравлических и электрических элементов. Промышленные логические контроллеры, микроконтроллеры. Назначение, классификации, ведущие фирмы-производители.

7. Корпусные модули систем управления

Конструкции, типовые модули, лицевые панели. Назначение, классификации, ведущие фирмы-производители.

8. Органы управления и индикации

Кнопки, индикаторы, ЖК дисплеи, операторские панели. Назначение, классификации, ведущие фирмы-производители.

9. Кабельная продукция и разъемы

Типы кабелей, конструкция, область применения. Типы разъемов, конструкция, область применения. Классификация, ведущие фирмы-производители.

Вопросы для самоконтроля теоретических знаний по модулю «Элементная база мехатроники и робототехники»

1. Определение терминов «элементная база» и «электронные приборы». Классификация электронных приборов. Достоинства и недостатки полупроводниковых приборов.
2. История развития техники электронных приборов. Закономерности развития. Особенности современного состояния.
3. Полупроводниковые диоды Их классификация по конструкции материалу, назначению. Маркировка диодов. Основные свойства и применение.
4. Выпрямительные -диоды Их классификация. ВАХ германиевого и кремниевого выпрямительных диодов. Основные параметры Сравнение параметров и характеристик германиевых и кремниевых диодов. Особенности применения.
5. Кремниевые стабилитроны ВАХ стабилитрона и ее параметры Зависимость ВАХ от степени легирования и температуры Термостабилизация стабилитронов. Схема и параметры простейшего стабилизатора напряжения. Обла ти применения стабилитронов.
6. Туннельный диод. ВАХ туннельного диода и ее параметры Зависимость параметров от материалов, степени легирования и температуры Свойства и применение туннельных диодов. работа усилительного каскада на туннель ном диоде.
7. Импульсные диоды Особенности конструкции и ВАХ Основные параметры, применение. Переходной процесс прямого и обратного переключения диодов.
8. Эквивалентные схемы полупроводниковых диодов для малого переменного сигнала, низкой и высокой частоты.
9. Биполярный бездрейфовый транзистор. Определение и классификация транзисторов.
10. Устройство транзистора и степени легирования областей. Распределение поля и потенциала вдоль транзистора Распределение носителей в базе. Схемы включения транзисторов. Коэффициенты усиления - K_i , K_u , K_p .
11. Токи в транзисторе. Коэффициент передачи транзистора по току в схеме с общей базой а. Его зависимость от материала полупроводника, степени легирования областей и конструктивных особенностей транзистора. Коэффициент усиления по току транзистора в схеме с общим эмиттером .
12. Эффект модуляции толщины базы. Его влияние на частотные свойства коэффициент передачи по току и обратную связь в транзисторе.
13. Зависимость коэффициентов передачи по току (α , P) транзистора от напряжения коллектора, тока эмиттера и температуры
14. Входные характеристики транзистора в схеме с общей базой. Их зависимость от напряжения коллектора и температуры.
15. Выходные характеристики транзистора в схеме с общей базой. Их зависимость от тока эмиттера и температуры.

16. Общая характеристика транзистора в схеме включения с общим эмиттером. Понятие сквозного тока транзистора
17. Входные характеристики транзистора в схеме с общим эмиттером. Их зависимость от напряжения коллектора и температуры.
18. Выходные характеристики транзистора в схеме с общим эмиттером. Их зависимость от тока базы и температуры.
19. Представление транзистора четырехполюсником в системе малосигнальных параметров. Системы Y-, Z- и H- параметров (системы уравнений, схемы замещения). Стойкое содержание параметров и методы их определения.
20. H-параметры транзистора в схемах включения с общей базой и общим эмиттером. Связь Hэ и Hб-, параметров, порядок их величин. Графическое определение H-параметров. Достоинства и недостатки системы H-параметров транзистора.
21. Схема включения транзистора с нагрузкой. Методы построения нагрузочной прямой и способы задания базового смещения транзистора.
22. Динамическая характеристика динамические параметры K_i , K_u и их графическое и аналитическое определение..
23. Физические линейные эквивалентные схемы транзистора включенного по схеме с общей базой: по постоянному току, низкочастотная и высокочастотная. Упрощенные схемы входной и выходной цепей, Физическое содержание и величины элементов.
24. Физические линейные эквивалентные схемы транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером: по постоянному току, низкочастотная и высокочастотная. Упрощение схемы входной и выходной цепей. Физическое содержание и величины элементов.
25. Частотные свойства биполярного транзистора Источники инерционности. Граничные и предельные частоты транзистора (f_{α} , f_{β} , f_t , $f_{ген}$, f_s), соотношения между ними. Пути уменьшения инерционности.
26. Инерционные свойства транзистора в режиме большого сигнала. Ненасыщенный, насыщенный, переключательный [режимы работы. Искажения импульса выходного тока.
27. Дрейфовые транзисторы- особенности конструкции, структура диффузионно-сплавного транзистора. Поле в базе. Зависимость параметров транзисторов (f_t , β , $U_{кбmax}$) от технологии их изготовления. Достоинства и недостатки дрейфовых транзисторов.
28. Полевой транзистор с управляющим p-n переходом. Конструкция, принцип действия, выходные и сток-затворные характеристики, их зависимость от температуры.
29. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Эффект поля. МОП-транзисторы со встроенным и индуцированным каналом. Конструкция, принцип действия, выходные и сток-затворные характеристики, их зависимость от температуры.
30. Параметры полевых транзисторов и методы их определения. Полная и упрощенная эквивалентные схемы полевого транзистора Применение полевых транзисторов, достоинства и недостатки.
31. Электроракумные приборы. Классификация, устройство электронных ламп. Двухэлектродная и трехэлектродная лампы конструкция, принцип действия, закон степени трех вторых, статические характеристики.
32. Основные параметры электроракумных ламп, методы их определения. Эквивалентные схемы
33. Электронно-лучевые трубки: классификация, устройство, электростатическая и магнитная фокусирующие системы.
34. Управление плотностью и положением луча электронно-лучевых трубок с электростатическим и магнитным отклонениями. Сравнение электростатической и магнитной систем отклонения.
35. Типы и характеристики экранов электронно-лучевых трубок. Потенциал экрана. Трубки с послеускорением луча
36. Тиристоры: классификация, устройство и принцип действия -диодного тиристора, ВАХ, условие включения, статические параметры.

37. Триодный тиристор (тринистор): устройство и принцип действия, семейство ВАК условие переключения, пусковая характеристика, основные параметры, области применения.
38. Сравнение параметров транзисторов в трех схемах включения.
39. Сравнение электронных ламп и транзисторов - достоинства и недостатки области применения.
40. Схемы включения биполярного и полевого транзисторов, триода и пентода в усилительном каскаде. Цепи, задающие и стабилизирующие режим работы усилительных элементов.
41. Интегральная и функциональная микроэлектроника. Пленочные, полупроводниковые, гибридные и совмещенные интегральные микросхемы (ИМС).
42. Особенности диодов и транзисторов полупроводниковых ИМС.
43. Особенности резисторов и конденсаторов полупроводниковых ИМС.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям:

Элементная база мехатроники и робототехники: Метод. указан. к лаборат. занятиям студентов ДФО / Сост. А. М. Абрамов; НовГУ. – В. Новгород, 2016.–28 с.

Методические рекомендации по СРС:

Элементная база мехатроники и робототехники: Метод. указан. к контрольной работе студентов ЗФО / Сост. А. М. Абрамов; НовГУ. – В. Новгород, 2016.–30 с.

Виды заданий на СРС:

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Написание реферата по теме «Элементная база мехатроники и робототехники»;
- самостоятельную проработку теоретических вопросов, подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам, а также вопросов к итоговой аттестации проводимой в форме экзамена.

Цель реферата – продемонстрировать полученные в ходе изучения дисциплины знания и умения использовать их при решении конкретных задач профессиональной деятельности выпускника, связанных с выбором компонентов и проектированием мехатронных и робототехнических устройств.

Темы рефератов:

1. Редукторы повышенной точности и с малыми люфтами.
2. Шарико-винтовые пары.
3. Шариковые направляющие.
4. Пневматические приводы.
5. Гидравлические приводы.
6. Электрические движители.
7. Устройство и элементы типовых приводов.
8. Датчиков присутствия.
9. Датчики температуры.
10. Датчики давления.
11. Тактильные датчики.

12. Видеодатчики.
13. Элементы логики на базе пневматических гидравлических и электрических элементов.
14. Промышленные логические контроллеры.
15. Микроконтроллеры.
16. Кнопки, индикаторы, ЖК дисплеи, операторские панели
17. Силовые кабели, экранирование силовых кабелей, монтаж силовых линий, кабели управления.
18. Пускатели, автоматы защиты различных типов.
19. Корпусные модули систем управления.
20. Органы управления и индикации.

Темы и содержание внеаудиторной СРС	Трудоемкость в АЧ
1. Механические модули	6
2. Двигатели и насосы	6
3. Приводы	6
4. Датчики	4
5. Модули систем управления	4
7. Корпусные модули систем управления	2
8. Органы управления и индикации	4
9. Кабельная продукция и разъемы	4
Подготовка доклада-презентации	18

Оценочные средства контроля успеваемости

Контроль качества освоения учебного модуля, а также оценку этого качества осуществляется регулярно в течение всего периода процесса обучения.

В результате освоения модуля полученные студентом знания, умения и навыки подлежат оценке в соответствии с оценочной шкалой, приведённой в Приложении Б рабочей программы учебного модуля «Элементная база мехатроники и робототехники».

Основными средствами контроля и оценки знаний и умений студентов, осваивающих учебный модуль «Элементная база мехатроники и робототехники», является:

- Защита лабораторных работ;
- Реферат. Доклад-презентация;
- ДЗ.

Приложение В
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Дисциплина: Элементная база мехатроники и робототехники.

Направление подготовки 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Формы обучения - дневная / заочная/ заочная сокращенная

Часов: *Всего 108/ 108/ 108; Лекций 18 / 9/ 8; Практ.зан. 36 / 9 / 6 , Лаб. работ 36/ 9/ 8 ; СРС и виды индивид. раб. 54/ 90/ 9*

Таблица 1 - Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Мехатроника: основы, методы, применение / Ю. В. Подураев — М. Машиностроение, 2007. – 256 с.	1	
2. Мехатронные системы / В. Л. Жавнер, А. Б. Смирнов — СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2011-130 с.	5	
3. Элементная база автоматических машин и оборудования. Мехатронные модули микроперемещений технологических машин / А. Б. Смирнов — СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2008 – 171 с.	1	
Учебно-методические издания		
Управление техническими системами. Лабораторный практикум по мехатронным системам / [А. Н. Волков [и др.] — СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2008 – 118 с.		
Мехатронные рекуперативные приводы для цикловых перемещений : учеб. пособие / авт. сост.: В. Л. Жавнер [и др.] ; Новгород. гос. Ун- т им. Ярослава Мудрого.	10	
Абрамов А.М. Элементная база мехатроники и робототехники. (Рабочая программа) - НовГУ, Великий Новгород, 2016 –17с. Режим доступа: http://www.novsu.bibliotech.ru		
Элементная база мехатроники и робототехники: Метод. Указания к лабораторным работам/ Сост. А.М. Абрамов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016. – 42 с. Режим доступа: http://www.novsu.bibliotech.ru		
Элементная база мехатроники и робототехники: Метод. указан. к контрольной работе студентов ЗФО / Сост. А. М. Абрамов; НовГУ. – В. Новгород, 2016.–30 с.		

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

	alog.html.	
SEW-EURODRIVE / www.sew-eurodrive.com	www.sew-eurodrive.com	
Maxon motor / www.maxonmotor.com	www.maxonmotor.com	
http://www.omron.com		
http://www.automation-drives.ru		
http://www.schneiderelectric.ru		
http://www.bosclirexroth.com		

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1. Мехатронные системы / В. Л. Жавнер, А. Б. Смирнов — СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2011-130 с.	1	
2. Элементная база автоматических машин и оборудования. Мехатронные модули микроперемещений технологических машин / А. Б. Смирнов — СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2008 – 171 с.	1	
3. Управление техническими системами. Лабораторный практикум по мехатронным системам / [А. Н. Волков [и др.] — СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2008 – 118 с.	1	
4. Электропривод и автоматика. Электрические приводы технологических машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Н. Егоров, И. М. Семенов ; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет.	http://www.unilib.neva.ru/dl/2093.pdf	

Действительно для учебного года 2016 / 2017

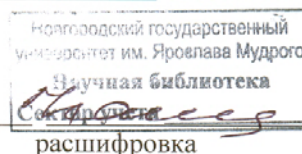
Зав. кафедрой Мех А.М.Абрамов

А.М.Абрамов

16 02 2016г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: И. Бибеева
должность



расшифровка

Капнина Н.А
подпись