

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

«26» 09 2016 г.

Регистрационный №УД-150306/Б.1.ВДВ 81/р.

МЕХАТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА РОБОТОВ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	8
Лекции, часы	32
Практические занятия, часы	10
Лабораторные занятия, часы	22
Экзамен, семестр	8
Контактная работа по учебным занятиям, часы	64
Самостоятельная работа, часы	44
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: Электропривод и АПУ

Составитель: Коваль А.С., к.т.н. , доцент

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника(уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 206 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. №150306-1 , утвержденным 16.09.2016г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электропривод и АПУ»
«14» сентября 2016 г., протокол № 2

Зав. кафедрой

Леневский Г.С.

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета
Белорусско-Российского университета

« 23 » сентября 2016 г., протокол № 1 .

Зам. председателя Президиума
научно-методического совета

 А.Д. Бужинский

Рецензент, начальник технического отдела - главный конструктор
«Могилевский завод «Электродвигатель» Алексей Валерьевич Чайко

ОАО

Рабочая программа согласована:
Зав.кафедрой « Технология машиностроения»

 В.М.Шеменков

Зав. справочно-библиографическим
отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская

23.09.16

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, знающих определения и понятия мехатроники и владеющих методикой конструирования мехатронных устройств и модулей .

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- базовые понятия и определения мехатроники, сферы применения мехатронных устройств;
- основы синергетической интеграции в мехатронных модулях и основы их классификации ;
- основные показатели интеграции в мехатронных модулях;
- основы конструирования мехатронных устройств.

уметь:

-классифицировать современные мехатронные модули и анализировать особенности их построения и функционирования;

- проводить синергетическую интеграцию в мехатронных устройствах и модулях;
- выбирать основные показатели при интеграции мехатронных устройств и модулей

владеть:

- основами расчета мехатронных устройств и модулей .

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины(модули), вариативная часть,дисциплины по выбору».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- «Основы мехатроники и робототехники» (основные понятия),
- «Детали мехатронных модулей ,роботов и их конструирование» (расчеты и конструирование механических элементов),
- «Электрические приводы мехатронных и робототехнических устройств» (основные понятия, сервопривода постоянного и переменного токов),
- «Конструирование механизмов роботов» (расчеты при проектировании механизмов роботов),
- «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем»(элементная база электронных устройств)

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину.

Результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых	Наименования формируемых компетенций
------------------	--------------------------------------

компетенций	
ОПК-2	Владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.
ОПК-3	Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдение основных требований информационной безопасности.
ПК-11	Способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.
ПК-12	Способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.
ПК-26	Способность обеспечивать экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства.
ПК-28	Способность участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.
ПК-29	Способность настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Мехатроника как новое направление науки и техники.	Цель мехатроники как области науки и техники. Предмет и метод мехатроники .	
2.	Определения и терминология мехатроники..Классификация и обобщенная структура мехатронных модулей.	Понятие мехатронное устройство,мехатронный модуль.Классификация мехатронных модулей.Обобщенная структура мехатронного устройства,модуля. Примеры современных мехатронных устройств.	ОПК-3 ОПК-2
3.	Технологический базис мехатроники.	Новые технологии в мехатронике:гибридные	ОПК-2 ОПК-3

		технологии электромеханики и мехатроники, цифровые технологии управления движением, автоматизированное проектирование управляемых шин. Планирование движения и его исполнение во времени. Система управления на базе контроллера движения.	
4.	Задача управления движением в мехатронных устройствах и её реализация на базе контроллеров движения.	ОПК-3 ОПК-2 ПК-11 ПК-12	
5.	Интеграционные задачи при реализации мехатронных устройств и модулей.	ОПК-2 ОПК-3	
6.	Задача минимизации структурной сложности мехатронной системы..	ОПК-2 ОПК-3	
7	Интегрирование мехатронных устройств.	ОПК-3 ОПК-2 ПК-11 ПК-12	
8	Метод объединения элементов мехатронных устройств и модулей в едином корпусе.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-11 ПК-12	
9.	Метод переноса функциональной нагрузки на интеллектуальное	ОПК-3 ПК-11	
	Метод переноса функциональной нагрузки		

	устройство.	на интеллектуальное устройство. Показатель распределения функциональной нагрузки.	ПК-12 ПК-26 ПК-28 ПК-29
10.	Этапы проектирования мехатронных устройств и модулей.	Этапы проектирования. Содержание ТЗ, технического и рабочего проекта.	ПК-11 ПК-12 ПК-26 ПК-28 ПК-29
11.	Управляемые электроприводы мехатронного устройства.	Структура управляемого электропривода мехатронного устройства.	ПК-11 ПК-12 ПК-28
12.	Регуляторы электроприводов постоянного и переменного токов мехатронных устройств.	Настройка регуляторов электроприводов мехатронного устройства.	ПК-29 ОПК-2 ОПК-3 ПК-11 ПК-12 ПК-28
13.	Математические модели управляемых электроприводов мехатронных устройств.	Математические модели управляемых электроприводов мехатронных устройств.	ПК-29 ОПК-2 ОПК-3 ПК-11 ПК-12 ПК-28
14.	Интегрированные мехатронные устройства на примере модулей движения	Модули движения на основе вентильных двигателей. Датчики скорости, перемещения, токов.	ПК-29 ОПК-2 ОПК-3 ПК-11 ПК-12 ПК-28
15.	Интегрированные мехатронные устройства на примере интеллектуальных модулей	Интегрированные интеллектуальные модули для реализации движения	ПК-29 ОПК-2 ОПК-3 ПК-11 ПК-12 ПК-28
16	Мехатронные системы в автоматизированном машиностроении.	Мехатронная система на примере робототехнологического комплекса механообработки	ПК-29 ПК-11 ПК-12 ПК-26 ПК-28 ПК-29

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы Самостоятельная работа на листах	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1								
1	Тема1. Мехатроника как новое направление науки и техники	2	ПЗ№1. Выбор датчиков скорости и перемещения для мехатронных модулей	2	ЛР № 1. Исследование датчиков перемещения и скорости мехатронных	2 0. 5		

		движения.	модулей движения			
2	Тема2. Определения и терминология мехатроники..Классификаци я и обобщенная структура мехатронных модулей.	и 2 ПЗ№2.Выбор двигателей для мехатронных модулей движения	2 ЛР№ 1. Исследование датчиков перемещения и скорости мехатронных модулей движения	2 0. 5	Т КЗ	5 5
2	Тема3. Технологический базис мехатроники.	2				
3	Тема4. Задача управления движением в мехатронных устройствах и её реализация на базе контроллеров движения.	2 ПЗ№3.Расчет регуляторов в приводах постоянного тока мехатронных модулей движения	2 ЛР№2 Изучение исполнительных двигателей мехатронных модулей движения	2 0. 5		
4.	Тема5. Интеграционные задачи при реализации мехатронных устройств и модулей.	2 ПЗ№4.Расчет регуляторов в приводах переменного тока мехатронных модулей движения	2 ЛР№2 Изучение исполнительных двигателей мехатронных модулей движения	2 0. 5	Т КЗ	5 5
4.	Тема 6. Задача минимизации структурной сложности мехатронной системы..	2				
5	Тема7. Интегрирование мехатронных устройств.	2 ПЗ№5.Показател и интеграции мехатронных модулей и их расчет	2 ЛР № 3. Моделирование регулируемого электропривода постоянного тока мехатронного модуля перемещения	2 0. 5	Т КЗ	5 5

			ЛР			
6	Тема8 Метод объединения элементов мехатронных устройств и модулей в едином корпусе	2	ЛР № 3. Моделирование регулируемого электропривода постоянного тока мехатронного модуля перемещения	2	0. 5	ПКУ 30
Модуль 2						
7	Тема9. Метод переноса функциональной нагрузки на интеллектуальное устройство.	2	ЛР №4 Моделирование регулируемого электропривода переменного тока мехатронного модуля перемещения ..	2	1	
7	Тема10. Этапы проектирования мехатронных устройств и модулей.	2	..			
8	Тема 11. Управляемые электроприводы мехатронного устройства.	2	ЛР №4 Моделирование регулируемого электропривода переменного тока мехатронного модуля перемещения	2	1	Т КЗ 5 5
8	Тема12. Регуляторы электроприводов постоянного и переменного токов мехатронных устройств.	2				
9	Тема 13. Математические модели управляемых электроприводов мехатронных устройств.	2	ЛР № 5. Моделирование электропривода воспроизведения движения	2	1	

				мехатронного устройства подъема груза			
9	Тема 14 Интегрированные мехатронные устройства на примере модулей движения	2					
10	Тема 15 Интегрированные мехатронные устройства на примере интеллектуальных модулей	2		ЛР № 5. Моделирование электропривода воспроизведения движения мехатронного устройства подъема груза	2 1	Т КЗ	5 5
11	Тема 16 Мехатронные системы автоматизированном машиностроении.	2		ЛР№6 Изучение мехатронного модуля воспроизведения движения	2 1	Т КЗ ПКУ	5 5 30
12- 13-					36	ПА(экзамен)	40
	Итого	32		10	22 44		10 0

Принятые обозначения:

Текущий контроль

Т-тест;

КЗ-контрольная задача;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА - промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Тема 1-16	№ 1-5	-	42
2	С использованием	-	-	№ 1-6	22

	ЭВМ				
	ИТОГО				64

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Тестовые (контрольные) задания к лабораторным работам	1
3	Контрольные задачи к практическим занятиям	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>Компетенция ОПК-2 Владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.</i>			
1	Пороговый уровень	Понимает физические принципы используемые в мехатронике и использует их математическое описание.. Понимает возможности пакета МАТЛАБ и его расширений Simulink. при описании мехатронных устройств.	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе
2	Продвинутый уровень	Понимает физические принципы используемые в мехатронике и использует их математическое описание.. Понимает возможности пакета МАТЛАБ и его расширений Simulink. при описании мехатронных устройств. Применяет библиотеку и редактор для построения блок-схем Simulink при моделировании приводов модулей движения	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе. Выполнение имитационной модели приводов модулей движения в среде МАТЛАБ
3	Высокий уровень	Понимает физические принципы	Выполнение отчета по

		<p>используемые в мехатронике и использует их математическое описание.. Понимает возможности пакета МАТЛАБ и его расширений Simulink. при описании мехатронных устройств.</p> <p>Применяет библиотеку и редактор для построения блок-схем Simulink при моделировании приводов модулей движения</p> <p>Создает собственную библиотеку блоков. Использует графики и таблицы для представления результатов моделирования. Выбирает метод решения уравнений и способ изменения модельного времени.</p>	<p>лабораторной работе в текстовом редакторе.</p> <p>Выполнение и анализ результатов по имитационной модели приводов модулей движения в среде МАТЛАБ</p>
--	--	--	--

Компетенция ОПК-3 Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдение основных требований информационной безопасности.

1.	Пороговый уровень	<p>Понимает общую технологию моделирования и основные этапы процесса моделирования.</p> <p>Понимает возможности пакета МАТЛАБ и его расширений Simulink</p>	<p>Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе.</p>
2.	Продвинутый уровень	<p>Понимает общую технологию моделирования и основные этапы процесса моделирования.</p> <p>Понимает возможности пакета МАТЛАБ и его расширений Simulink</p> <p>Применяет библиотеку и редактор для построения блок-схем Simulink при моделировании приводов и электронных блоков мехатронных устройств.</p>	<p>Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе.</p> <p>Выполнение имитационной модели при моделировании приводов и электронных блоков мехатронных устройств.</p>

		мехатронных устройств.	
3.	Высокий уровень	<p>Применяет библиотеку и редактор для построения блок-схем Simulink при моделировании приводов и электронных блоков мехатронных устройств.</p> <p>Создает собственную библиотеку блоков. Использует графики и таблицы для представления результатов моделирования. Владеет техникой компьютерного оформления конструкторских документов.</p>	<p>Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе.</p> <p>Выполнение и анализ результатов по имитационной модели приводов и электронных блоков мехатронных устройств.</p> <p>в среде МАТЛАБ</p>

Компетенция ПК-11 Способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием

1	Пороговый уровень	<p>Понимает общую методику и основные этапы процесса проектирования. Понимает возможности пакета МАТЛАБ и его расширений Simulink при проектировании мехатронных модулей</p>	<p>Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе.</p>
2	Продвинутый уровень	<p>Понимает общую методику и основные этапы процесса проектирования. Понимает возможности пакета МАТЛАБ и его расширений Simulink при проектировании мехатронных модулей</p> <p>Понимает различные технические, энергоэффективные и экономические требования используемые при проектировании. Разбирается в нормативно-технической документацией</p>	<p>Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе</p> <p>Выполнение имитационной модели при моделировании приводов и электронных блоков мехатронных устройств.</p>
3	Высокий уровень	<p>Понимает общую методику и основные этапы процесса проектирования. Понимает</p>	<p>Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе</p>

		<p>возможности пакета МАТЛАБ и его расширений Simulink при проектировании мехатронных модулей</p> <p>Понимает и использует различные технические, энергоэффективные и экономические требования при проектировании.</p> <p>Разбирается в нормативно-технической документацией. Разрабатывает техническое задание на проектирование.</p>	<p>Выполнение имитационной модели при моделировании приводов и электронных блоков мехатронных устройств.</p>
<i>Компетенция ПК-12 Способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</i>			
1	Пороговый уровень	<p>Понимает назначение и знает основные характеристики и показатели мехатронных модулей. Знаком с системой стандартов используемых при разработке документации.</p>	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе
2	Продвинутый уровень	<p>Понимает назначение и знает основные характеристики и показатели мехатронных модулей</p> <p>Знаком с системой стандартов используемых при разработке документации.</p> <p>. Знает основные принципы построения мехатронных модулей.</p>	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе
3	Высокий уровень	<p>Понимает назначение и знает основные характеристики и показатели мехатронных модулей</p> <p>. Знает основные принципы построения мехатронных модулей. Может разработать ТЗ на проектирование мехатронных модулей.</p>	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе.
<i>Компетенция ПК-26 Способность обеспечивать экологическую безопасность</i>			

проектируемых устройств автоматики и их производства.			
1	Пороговый уровень	<p>Понимает назначение и знает основные характеристики и показатели мехатронных модулей.</p> <p>Понимает необходимость выполнения требований экологической безопасности при проектировании.</p>	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе
2	Продвинутый уровень	<p>Понимает назначение и знает основные характеристики и показатели мехатронных модулей.</p> <p>Понимает необходимость выполнения требований экологической безопасности при проектировании.</p> <p>Знает основные принципы построения мехатронных модулей с учетом требований экологии.</p>	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе
3	Высокий уровень	<p>Понимает назначение и знает основные характеристики и показатели мехатронных модулей.</p> <p>Понимает необходимость выполнения требований экологической безопасности при проектировании.</p> <p>Знает основные принципы построения мехатронных модулей с учетом требований экологии.</p> <p>Может учесть требования экологии при разработке ТЗ на проектировании мехатронных модулей.</p>	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе.
<i>Компетенция ПК-28 Способность участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</i>			
1	Пороговый уровень	Понимает назначение и знает основные характеристики и показатели мехатронных модулей.	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе

		Представляет алгоритм настройки и наладки при сдаче в опытную эксплуатацию мехатронных модулей.	
2	Продвинутый уровень	Понимает назначение и знает основные характеристики и показатели мехатронных модулей. Представляет алгоритм настройки и наладки при сдаче в опытную эксплуатацию мехатронных модулей. Понимает возможности пакета МАТЛАБ и его расширений Simulink при наладке мехатронных модулей	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе
3	Высокий уровень	Понимает назначение и знает основные характеристики и показатели мехатронных модулей. Представляет алгоритм настройки и наладки при сдаче в опытную эксплуатацию мехатронных модулей. Понимает возможности пакета МАТЛАБ и его расширений Simulink при наладке мехатронных модулей. Настраивает регуляторы электроприводов в соответствии с требованиями.	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе и анализ возможностей изучаемых модулей при разработке мехатронных устройств.
Компетенция ПК-29 Способность настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств.			
1	Пороговый уровень	Понимает назначение и знает основные характеристики и показатели мехатронных модулей.	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе

		<p>Представляет алгоритм настройки при эксплуатации мехатронных модулей.</p> <p>Представляет требования при регламентном эксплуатационном обслуживании и возможности соответствующих инструментальных средств.</p>	
2	Продвинутый уровень	<p>Понимает назначение и знает основные характеристики и показатели мехатронных модулей.</p> <p>Представляет алгоритм настройки при эксплуатации мехатронных модулей.</p> <p>Представляет требования при регламентном эксплуатационном обслуживании и возможности соответствующих инструментальных средств, в том числе, при настройке регуляторов систем управления.</p>	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе
3	Высокий уровень	<p>Понимает назначение и знает основные характеристики и показатели мехатронных модулей.</p> <p>Знает алгоритм настройки при эксплуатации мехатронных модулей.</p> <p>Знает требования при регламентном эксплуатационном обслуживании и возможности соответствующих инструментальных средств, в том числе, при настройке регуляторов систем управления.</p>	Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>Компетенция ОПК-2 Владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.</i>	
Выполнение имитационного моделирования приводов и электронных блоков мехатронных устройств.	Выполнение отчета по лабораторным работам Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-6.
Выполнение настроек регуляторов в среде МАТЛАБ в соответствии с техническими оптимумами	Выполнение отчета по лабораторным работам Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-6.
Моделирование в среде МАТЛАБ и анализ статических и динамических режимов в приводах и электронных блоках мехатронных устройств. Использование программных средств для создания конструкторской документации	Выполнение отчета по лабораторным работам Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-6.
Выполнение настройки модели с использованием программы Simulink.	Выполнение отчета по лабораторным работам Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-6.
<i>Компетенция ОПК-3 Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдение основных требований информационной безопасности.</i>	
Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе	Выполнение отчета по лабораторным работам Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-6
Выполнение имитационного моделирования приводов и электронных блоков мехатронных устройств.	Выполнение отчета по лабораторным работам Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-6
Моделирование в среде МАТЛАБ и анализ статических и динамических режимов в схемах электронных блоков мехатронных устройств. Использование программных средств для создания конструкторской документации.	Выполнение отчета по лабораторным работам Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-6

<i>Компетенция ПК-11 Способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.</i>	
Выполнение имитационного моделирования приводов и электронных блоков мехатронных устройств.	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6
Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе.	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6
Создание собственной библиотеки моделей приводов и электронных блоков мехатронных устройств.	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6
<i>Компетенция ПК-12 Способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.</i>	
Выполнение имитационного моделирования приводов и электронных блоков мехатронных устройств.	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6
Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе. Использование программных средств для создания конструкторской документации	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6
Выполнение настройки модели с использованием программы Simulinc. В соответствии с техническим заданием	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6
<i>Компетенция ПК-26 Способность обеспечивать экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства.</i>	
Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6
Анализ экологической безопасности и имитационное моделирование приводов и блоков мехатронных устройств	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6
Выполнение настройки модели с использованием программы Simulinc. в соответствии с техническим заданием и анализ на экологическую безопасность моделируемых устройств.	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6

<i>Компетенция ПК-28 Способность участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</i>	
Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6
Выполнение принципиальных схем. и имитационного моделирования приводов и электронных блоков мехатронных устройств.	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6
Выполнение настройки модели с использованием программы Simulinc. в соответствии с техническим заданием	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6
<i>Компетенция ПК-29 Способность настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств.</i>	
Выполнение отчета по лабораторной работе в текстовом редакторе	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6
Выполнение принципиальных схем. и имитационного моделирования приводов и электронных блоков мехатронных устройств.	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6
Выполнение настройки модели с использованием программы Simulinc. в соответствии с техническим заданием	Требования к отчету по лабораторным работам 1-6

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

5.3.1 Контрольный тест к ЛР №1 -5баллов.

5.3.2 Контрольный тест к ЛР №2 -5баллов.

5.3.3 Контрольный тест к ЛР №3 -5баллов.

5.3.4 Контрольный тест к ЛР№4 -5 баллов.

5.3.5 Контрольный тест к ЛР №5 -5 баллов.

5.3.6 Контрольный тест к ЛР № 6 -5 баллов.

5.3.7 Сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины

5.4 Критерии оценки практических работ

5.4.1 Самостоятельное решение контрольных задач (контрольная задача – 5 баллов).

5.4.2 Сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

5.5 Критерии оценки экзамена

«отлично»:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
- точное использование научной терминологии, логически правильное изложение ответа на вопрос;
- владение инструментарием учебной дисциплины и эффективное его использование в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях.

«хорошо»:

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;
- использование необходимой научной терминологией, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных работах.

«удовлетворительно»:

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- усвоение основной литературы рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных задач;
- работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях.

«неудовлетворительно»:

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных задач;
- пассивность на практических, лабораторных занятиях.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- ответы на контрольные вопросы;
- изучение нормативных документов;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- чтение текста (первоисточника, учебника, дополнительной литературы).

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Контроль самостоятельной работы студентов

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/ п	Библиографическое описание		
1	Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение. Учебное пособие для студентов вузов. -2 изд.— М.: Машиностроение, 2012—256 с.	Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших и средних учебных заведений, обучающихся по направлению «Мехатроника и робототехника».	Сайт http://znanium.com .
2	Егоров О.Д. Конструирование механизмов роботов. М.: Высшая школа, 2012—415с.	Допущено УМО АМ(автоматизированное машиностроение) в качестве учебника по направлению подготовки «Конструкторско- технологическое обеспечение машиностроительного производства»	Сайт http://znanium.com .

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Бродовский В.Н.,Баранов М.В.,Илюхин Ю.В.Мехатронный приводной модуль поступательного перемещения для технологических машин//Мехатроника,2000,№4	-	Сайт http://znanium.com .
2	Егоров О.Д.,Подураев Ю.В.,Буйнов М.А. Робототехнические мехатронные системы–М. Высшая школа, 2015. –340с..	-	Сайт http://znanium.com . 10
3.	Ефимчик М. К. Технические средства электронных систем. Вводный курс: Учебный курс / М. К. Ефимчик. – Мн.: Тесей, 2000. -276с	-	Сайт http://znanium.com .
4	Розанов Ю. К. Основы силовой электроники. М.: Энергоатомиздат, 1992.-220с.	-	Сайт http://znanium.com .

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://znanium.com>.

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

- 1.Коваль А. С. Методические указания к лабораторной работе № 1.
«Исследование датчиков перемещения и скорости мехатронных модулей движения» . – Могилев: БРУ, 2016.(электронный вариант)
- 2.Коваль А. С. Методические указания к лабораторной работе №2 «Изучение исполнительных двигателей мехатронных модулей движения ». – Могилев: БРУ, 2016. .(электронный вариант)
- 3.Коваль А. С. Методические указания к лабораторной работе №3 «Моделирование регулируемого электропривода постоянного тока мехатронного модуля перемещения.. ». – Могилев: БРУ, 2016. .(электронный вариант)
- 4.Коваль А. С. Методические указания к лабораторной работе №4«Моделирование регулируемого электропривода переменного тока мехатронного модуля перемещения » – Могилев: БРУ, 2016. .(электронный вариант)

5.Коваль А. С. Методические указания к лабораторной работе №5«Моделирование электропривода мехатронного устройства воспроизведения движения.». - Могилев: БРУ, 2016. .(электронный вариант)

6.Коваль А. С. Методические указания к лабораторной работе №6 «Изучение мехатронного модуля воспроизведения движения». - Могилев: БРУ, 2016. .(электронный вариант)

7.4.2 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

- текстовый редактор Microsoft Word 97/2000/XP/2003.
- система математических расчетов MathCAD 2000, MathCAD 12/13/14.
- система математических расчетов Maple 6/7/8/9/10.
- система математических расчетов MATLAB 6.0/6.5/7.0/2007/2008.
- математический пакет для моделирования технических устройств MATLAB The Math Works;

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Микропроцессорные устройства в электроприводе» № 404/2, рег. номер ПУЛ-4.503-404/2-15.