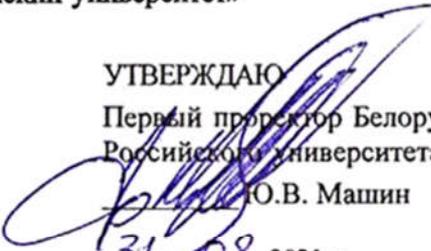


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


О.В. Машин

«31» 08 2021 г.

Регистрационный № УД-150406/Б.1.В.7.2/р.

АДАПТИВНЫЕ МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Промышленная и мобильная робототехника

Квалификация Магистр

	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Курс	1	1
Семестр	1	2
Лекции, часы	16	4
Практические занятия, часы	32	6
Лабораторные занятия, часы	32	6
Зачёт, семестр	1	2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	80	16
Самостоятельная работа, часы	100	164
Всего часов / зачетных единиц	180/ 5 з.е.	

Кафедра-разработчик программы: Электропривод и автоматизация промышленных установок

Составитель: старший преподаватель Третьяков А.С.

Могилев, 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1023 от 14.08.2020 г., учебных планов рег.150406-2 от 30.08.2021 г., рег.150406-2/з от 30.08.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

«30» августа 2021 г., протокол №1.

Зав. кафедрой


Г.С. Леневский

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«30» августа 2021 г., протокол №1.

Зам. председателя
Научно-методического совета


С.А. Сухоцкий

Рецензент:

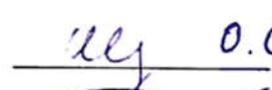
Главный инженер УЧПП «Инвестпрограмма» А. В. Голушко

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Технология машиностроения»


В. М. Шеменков

Ведущий библиотекарь


О.С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела


В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью дисциплины является изучение основных методов и подходов, необходимых при анализе и синтезе специальных (нестационарных, импульсных, цифровых, адаптивных) систем управления, а также развитие практических навыков в указанных областях.

Достижение этой цели обеспечивается всем комплексом учебных занятий по дисциплине: лекционным курсом, лабораторным практикумом, циклом практических занятий, а также самостоятельной работой.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

особенности формирования математических моделей, исследования устойчивости и качества систем с переменными параметрами, линейных и нелинейных дискретных (импульсных и цифровых) систем управления, а также самонастраивающихся и адаптивных систем; основные положения, принципы и методы построения и исследования

уметь:

применять полученные знания при исследовании и синтезе специальных систем автоматического управления

владеть:

навыками анализа и синтеза современных систем автоматического управления в соответствии с заданными техническими требованиями.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Адаптивные мехатронные системы» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (обязательная часть Блока 1, элективные дисциплины).

Для усвоения данной дисциплины необходимы знания и практические навыки, приобретенные в рамках бакалавриата.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лабораторных и практических занятиях будут применены при прохождении практик за период обучения в магистратуре, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-11	Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Основные положения теории самонастраивающихся и адаптивных систем управления	Классификация адаптивных систем. Параметрическая и сигнальная самонастройка. Поисковые и беспоисковые системы.	ОПК-1, ОПК-11
2	Особенности построения поисковых систем экстремального управления	Способы определения градиента. Способ синхронного детектирования, способ производной по времени, способ запоминания экстремума, способ Гаусса-Зайделя, способ градиента, способ наискорейшего спуска. Примеры экстремальных систем.	ОПК-1, ОПК-11
3	Типы и принципы построения самонастраивающихся (беспоисковых) систем	Системы с разомкнутыми цепями самонастройки. Системы с замкнутыми цепями самонастройки. Системы с экстремальной самонастройкой. Системы с эталонными моделями. Системы с самоорганизацией и игровые системы.	ОПК-1, ОПК-11
4	Системы с сигнальной самонастройкой по эталонной модели	Области применения систем с сигнальной самонастройкой. Принципы выбора эталонной модели и формирования контура самонастройки. Условия устойчивости процесса самонастройки. Пример синтеза системы с эталонной моделью для нестационарного динамического объекта.	ОПК-1, ОПК-11

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

2.2.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины дневной формы обучения

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа, часы		Форма контроля знаний	Баллы (макс)
						Часы	Формы		
Модуль 14									
1	Тема №1 Основные положения теории самонастраивающихся и адаптивных систем управления	2	Практическое занятие №1 Системы с сигнальной самонастройкой	2	Лабораторная работа №1 Исследование систем с переменными параметрами	2	10	ЗЛР	4
2			Практическое занятие №1	2	Лабораторная работа №1	2	5	ЗЛР	4

3	Тема №1	2	Практическое занятие №1	2	Лабораторная работа №1	2	5	ЗЛР	4
4			Практическое занятие №1	2	Лабораторная работа №1	2	5	ЗЛР	4
5	Тема №2 Особенности построения поисковых систем экстремального управления	2	Практическое занятие №2 Устойчивость в самонастраивающейся системе	2	Лабораторная работа №2 Исследование систем управления с запаздыванием	2	10	ЗЛР	4
6			Практическое занятие №2	2	Лабораторная работа №2	2	5	ЗЛР	4
7	Тема №2	2	Практическое занятие №2	2	Лабораторная работа №2	2	5	ЗЛР	4
8			Практическое занятие №2	2	Лабораторная работа №2	2	5	ЗЛР ПКУ	2 30
Модуль 2									
9	Тема №3 Типы и принципы построения самонастраивающихся (беспоисковых) систем	2	Практическое занятие №3 Многомерные системы с эталонной моделью	2	Лабораторная работа №3 Анализ импульсных систем управления	2	10	ЗЛР	4
10			Практическое занятие №3	2	Лабораторная работа №3	2	5	ЗЛР	4
11	Тема №3	2	Практическое занятие №3	2	Лабораторная работа №3	2	5	ЗЛР	4
12			Практическое занятие №3	2	Лабораторная работа №3	2	5	ЗЛР	4
13	Тема №4 Системы с сигнальной самонастройкой по эталонной модели	2	Практическое занятие №4 Самонастраивающиеся (беспоисковые) системы	2	Лабораторная работа №4 Системы с сигнальной самонастройкой по эталонной модели	2	10	ЗЛР	4
14			Практическое занятие №4	2	Лабораторная работа №4	2	5	ЗЛР	4
15	Тема №4	2	Практическое занятие №4	2	Лабораторная работа №4	2	5	ЗЛР	4
16			Практическое занятие №4	2	Лабораторная работа №4	2	5	ЗЛР	2
17								ПКУ ПА* (зачет)	30 40
	Итого	16		32		32	100		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗПЗ – защита практического задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА - Промежуточная аттестация.

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

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

2.2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины заочной формы обучения

Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Форма контроля знаний
Тема №1 Основные положения теории самоадаптирующихся и адаптивных систем управления	2	Практическое занятие №1 Системы с сигнальной самоадапткой	2	Лабораторная работа №1 Исследование систем с переменными параметрами	2	ЗЛР
Тема №2 Типы и принципы построения самоадаптирующихся (беспоисковых) систем	2	Практическое занятие №2	2	Лабораторная работа №2 Исследование систем управления с запаздыванием	2	ЗЛР
		Практическое занятие №3 Самоадаптирующиеся (беспоисковые) системы	2	Лабораторная работа №3 Системы с сигнальной самоадапткой по эталонной модели	2	ЗЛР
						ПА* (зачет)
Итого	4		6		6	

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПА - Промежуточная аттестация.

Для самостоятельной подготовки студенты заочной формы обучения должны руководствоваться пунктом 2.2.1.

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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	Мультимедиа	№1-№4			16
2	С использованием ЭВМ			№1-№4	32
3	Расчетные		№1-№4		32
	ИТОГО				80

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 зачету	1
2	Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ	1
3	Перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</i>			
<i>ИОПК-1.5 – Способен использовать методы анализа и моделирования управляющих электрических цепей</i>			
1	Пороговый уровень	Подготовка технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем	Анализ задачи и подготовка исходных данных к ее решению
2	Продвинутый уровень	Разработка адаптивной системы	Решение задачи, используя базовое программное обеспечение
3	Высокий уровень	Синтез адаптивной системы, настройка и моделирование	Решение задачи, используя специализированное программное обеспечение
<i>ИОПК-1.6 – Применяет знания о физических основах получения и преобразования сигналов измерительной информации в измерительных каналах современных информационно-измерительных систем</i>			

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
1	Пороговый уровень	Изучение терминологии и основ преобразования сигналов измерительной информации в измерительных каналах современных информационно-измерительных систем	Считывание информации в измерительных каналах современных информационно-измерительных систем
2	Продвинутый уровень	Обработка сигналов измерительной информации в измерительных каналах современных информационно-измерительных систем	Использование алгоритмов для обработки информации в измерительных каналах современных информационно-измерительных систем
3	Высокий уровень	Синтез адаптивной системы, вырабатывающей управляющее воздействие на основе полученной информации	Разработка адаптивной системы, вырабатывающей управляющее воздействие на основе полученной информации
<i>ОПК-11 – Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования 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, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</i>			
<i>ИОПК-11.3 – Знает принципы проектирования и построения, а также программирования систем управления мехатронными устройствами, основанными на микропроцессорах</i>			
1	Пороговый уровень	Изучение терминологии и основ построения и программирования адаптивных микропроцессорных систем	Создание и программирование простых управляющих микропроцессорных систем
2	Продвинутый уровень	Изучение способов и методов построения и программирования адаптивных микропроцессорных систем	Создание и настройка поисковых микропроцессорных систем
3	Высокий уровень	Изучение способов и методов построения, анализа, настройки, и программирования адаптивных систем	Создание, настройка и моделирование адаптивных микропроцессорных систем

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 – <i>Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</i>	
Создание и редактирование простых проектов в базовом программном обеспечении	1 Вопросы к зачету 2 Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ 3 Перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий
Создание и редактирование проектов в специализированном программном обеспечении	1 Вопросы к зачету 2 Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ 3 Перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий
Разработка управляющих программ и модулей в специализированном программном обеспечении	1 Вопросы к зачету 2 Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ 3 Перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий
ОПК-11 – <i>Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования 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, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</i>	
Создание простых управляющих систем	1 Вопросы к зачету 2 Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ 3 Перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий
Создание и настройка поисковых систем	1 Вопросы к зачету 2 Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ 3 Перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий
Создание, настройка и моделирование адаптивных систем	1 Вопросы к зачету 2 Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ 3 Перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Разбивка этапов выполнения и защиты лабораторной работы, определение количества минимальных и максимальных баллов за каждый из них производится преподавателем. Примерный перечень этапов выполнения и защиты лабораторной работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице:

№	Этапы выполнения	Минимум	Максимум
1	Выполнение задания и оформление отчета по лабораторной работе	1	4
2	Ответ на первый контрольный вопрос	1	4
3	Ответ на второй контрольный вопрос	1	4
4	Ответ на третий контрольный вопрос	1	4

№	Этапы выполнения	Минимум	Максимум
5	Выполнение индивидуального задания при защите лабораторной работы	1	4

При оценке выполнения задания и оформления отчета учитывается самостоятельность выполнения и соответствие отчета предъявляемым требованиям.

При оценке ответов на контрольные вопросы учитывается полнота ответа, понимание студентом излагаемого материала, понимание взаимосвязи с другими разделами курса и разделами других дисциплин. Ответы на контрольные вопросы должны быть подготовлены студентом заранее до начала защиты лабораторной работы.

5.4 Критерии оценки практических работ

Разбивка этапов выполнения и защиты практической работы, определение количества минимальных и максимальных баллов за каждый из них производится преподавателем. Примерный перечень этапов выполнения и защиты практического задания и количества баллов за каждый из них представлен в таблице:

№	Этапы выполнения	Минимум	Максимум
1	Выполнение задания	1	4
2	Ответ на первый контрольный вопрос	1	4
3	Ответ на второй контрольный вопрос	1	4
4	Ответ на третий контрольный вопрос	1	4
5	Выполнение индивидуального задания при защите практического задания	1	4

При оценке выполнения задания и оформления отчета учитывается самостоятельность выполнения и соответствие отчета предъявляемым требованиям.

При оценке ответов на контрольные вопросы учитывается полнота ответа, понимание студентом излагаемого материала, понимание взаимосвязи с другими разделами курса и разделами других дисциплин. Ответы на контрольные вопросы должны быть подготовлены студентом заранее до начала защиты практического задания.

5.5 Критерии оценки зачета

К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие лабораторные работы, а также выполнившие практикум на практических занятиях.

Для оценки знаний на зачете используется тестирование. Для получения зачета студент должен ответить не менее 60 % вопросов теста.

Студент, ответивший на меньшую половину вопросов по тесту, считается не сдавшим зачет.

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:

- Выполнение тестовых заданий;
- Изучение нормативных документов;
- Конспектирование;
- Обзор литературы;

- Ответы на контрольные вопросы;
- Подготовка к зачету;
- Работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- Работа со справочной литературой.

Контроль самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- Уровень освоения студентом учебного материала;
- Умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих 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.

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

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
7.1.1	Ким Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебник и практикум для академ. бакалавриата. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2017. - 441с.	Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебника и практикума для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Автоматизация и управление»	5
7.1.2	Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и	Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области автоматизированного	Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1157117

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
	производств: учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА- М, 2021. — 224 с.	машиностроения в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)» (направление подготовки «Автоматизированные технологии и производства») и направлению «Конструкторско-технологическое беспечение машиностроительных производств»	

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
7.2.1	Мирошник И. В. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы: учеб. пособие. - СПб.: Питер, 2005. - 336с.	—	2
7.2.2	Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., стер. - М.: Машиностроение, 2007. - 256с.	Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Мехатроника» направления подготовки «Мехатроника и робототехника»	1
7.2.3	Александровский, Н. М. Адаптивные системы автоматического управления сложными технологическими процессами. - М.: Энергия, 1973. - 272с.	—	1
7.2.4	Ким Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. Задачник: учеб. пособие для академ. бакалавриата. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2017. - 331с.	Рекомендовано УМО ВО в качестве учебника и практикума для студ. вузов; Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. радиотехн., электроники, биомед. техники и автоматизации в качестве учебника для студ. вузов	5

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

7.3.1 Ресурсы для освоения программы Matlab

<https://matlab.ru/>
<https://www.mathworks.com/>
<http://matlab.exponenta.ru/>

7.3.2 Ресурсы для освоения программы MathCAD

<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad/>
http://old.exponenta.ru/educat/links/l_mcd.asp

7.3.3 Ресурсы для освоения программы Maple

https://www.maplesoft.com/site_resources/
<http://old.exponenta.ru/soft/Maple/Maple.asp>

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

7.4.1.1 Третьяков А. С. «Адаптивные мехатронные системы». Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» дневной формы обучения – Могилев: БРУ, 2021 – 48 с (электронный вариант).

7.4.1.2 Третьяков А. С. «Адаптивные мехатронные системы». Методические рекомендации к выполнению практических занятий для студентов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» дневной формы обучения – Могилев: БРУ, 2021 – 48 с (электронный вариант).

7.4.3 Информационные технологии

7.4.3.1 Тема 1 – Основные положения теории самонастраивающихся и адаптивных систем управления.

7.4.3.2 Тема 2 – Особенности построения поисковых систем экстремального управления

7.4.3.3 Тема 3 – Типы и принципы построения самонастраивающихся (беспоисковых) систем

7.4.3.4 Тема 4 – Системы с сигнальной самонастройкой по эталонной модели

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Лицензионное программное обеспечение:

- MS Word 2010;
- MS Word 2010;
- Matlab R2016a;
- Maple 16.

Свободное программное обеспечение:

- LibreOffice;
- Scilab;
- Maxima.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «207/2», рег. № ПУЛ-4.205-207/2-20.

**Приложение А
(Обязательное)**

Перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы студентов

1. Основные положения теории самонастраивающихся и адаптивных систем управления.
2. Классификация адаптивных систем.

3. Параметрическая и сигнальная самонастройка.
4. Поисковые и беспойсковые системы.
5. Системы экстремального управления.
6. Способы определения градиента в экстремальных системах.
7. Виды и особенности самонастраивающихся систем управления.
8. Системы с разомкнутыми цепями самонастройки.
9. Системы с замкнутыми цепями самонастройки.
10. Системы с экстремальной самонастройкой.
11. Системы с самоорганизацией и игровые системы.
12. Системы с самонастройкой по эталонным моделям.
13. Принципы выбора эталонной модели и формирования контура самонастройки.
14. Условия устойчивости процесса самонастройки.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Адаптивные мехатронные системы»

направлению подготовки 15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (уровень магистратуры)

направленность (профиль) Промышленная и мобильная электротехника

на 2022-2023 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнений и изменений нет	Протокол № 8 от 06 марта 2020 г.

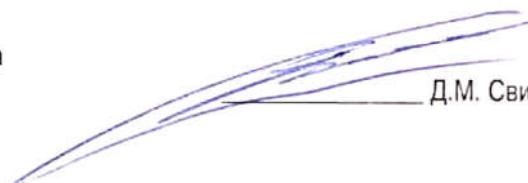
Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»
(Протокол № 9 от 30 марта 2022 г.)

Заведующий кафедрой:
кандидат технических наук, доцент


Г.С. Ленеvский

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета
кандидат технических наук, доцент
«08» 06 2022 г.


Д.М. Свирепа

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой:
«Технология машиностроения»
кандидат технических наук, доцент


В.М. Шеменков

Ведущий библиотекарь
Начальник учебно-методического
отдела


В.А. Кемова
«08» 06 2022 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Адаптивные мехатронные системы»
направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»
направленности (профилю) Промышленная и мобильная робототехника
на 2023–2024 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>Пункт 7.4.1 Методические рекомендации изложить в новой редакции</p> <p>7.4.1.1 Адаптивные мехатронные системы. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» дневной и заочной форм обучения / составитель Третьяков А. С. – Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2023. – 41 с.</p> <p>7.4.1.2 Адаптивные мехатронные системы. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» дневной и заочной форм обучения / составитель Третьяков А. С. – Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2023. – 48 с.</p>	<p>Сводный план изданий на 2023 год, протокол № 4 от 25.11.2022</p>

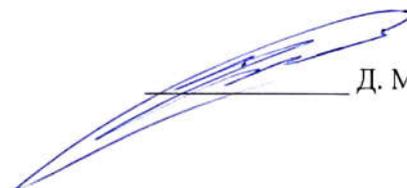
Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок» (протокол № 6 от 14 февраля 2023 г.)

Заведующий кафедрой
кандидат технических наук, доцент

 А. С. Коваль

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета
кандидат технических наук, доцент

 Д. М. Свирепа

15 02 2023

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Технология машиностроения»
кандидат технических наук, доцент

 В. М. Шеменков

Ведущий библиотекарь

 П. П. Косарева

Начальник учебно-методического
отдела

 О. Е. Печковская

15 02 2023