

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


О.В. Машин

«30» / 06 2019 г.

Регистрационный № УД-150406/Б.1.БДВ.1.2/р.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Промышленная и мобильная робототехника

Квалификация Магистр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	2
Лекции, часы	8
Практические занятия, часы	18
Лабораторные занятия, часы	18
Экзамен, семестр	2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	44
Самостоятельная работа, часы	64
Всего часов / зачетных единиц	108 / 3

Кафедра-разработчик программы: Технология машиностроения
(название кафедры)

Составители: М.Н. Миронова, канд. техн. наук
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2019

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень магистратуры), утвержденным приказом № 1491 от 21.11.2014 г., учебным планом рег. № 150406-1 от 19.04.2019 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технология машиностроения»
(название кафедры)

«20» мая 2019 г., протокол № 17.

Зав. кафедрой  В. М. Шеменков

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

«19» июня 2019 г., протокол № 5.

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:


Кожевников Михаил Михайлович, зав. кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» Могилевского государственного университета продовольствия, канд. техн. наук, доцент.

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 М.А. Ашеникова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является изучение основных направлений использования современных информационно-программных технологий и вычислительных средств в области автоматизации и управления, приобретение магистрантами комплексных знаний на современных компьютерных технологиях организации управления в технических системах.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- теоретические основы и методы автоматизации исследований и проектирования систем и средств управления;
- передовой опыт применения современных программно-технических комплексов;
- тенденции развития компьютерных технологий в области автоматизации и управления

уметь:

- творчески применять полученные знания при решении технических задач;
- применять выбранные программно-технические комплексы, многоуровневые сетевые технологии для решения задач управления;
- работать в сетевых операционных системах реального времени;
- использовать инструментальные средства разработок автоматизированных систем управления

владеть:

- навыками решения задач управления на основе применения программно-технических комплексов и многоуровневых сетевых технологий
- навыками работы в сетевых операционных системах реального времени;
- навыками работы с существующими инструментальными средствами разработки автоматизированных систем управления

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

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

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

- теория оптимизации;
- информационные системы в робототехнике;
- научные и инженерные методы в мехатронике и робототехнике;
- информационные технологии.

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

- исследование и моделирование мехатронных и робототехнических систем;
- программирование промышленных робототехнических систем.

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 компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОК-3	Способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности
ОПК-3	Владение 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
ПК-2	Способность 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
ПК-4	Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск

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	Введение. Общие принципы построения сложных систем автоматизированного управления.	Основные понятия. Понятие компьютерных технологий. Наука как объект компьютеризации. Общие принципы построения сложных систем автоматизированного управления с развитой вычислительной архитектурой	ОК-3, ОПК-3 ПК-4
2	Сущность метода имитационного моделирования.	Компьютерное моделирование. Виды моделирования. Имитационное моделирование. Возможности метода имитационного моделирования.	ОК-3, ОПК-3 ПК-2
3	SCADA-системы и технологии	АСУ ТП и диспетчерское управление. Компоненты систем контроля и управления и их назначение. Обзор SCADA-систем. Встроенные командные языки. Поддерживаемые базы данных. Графические возможности	ОПК-3, ПК-2
4	Локальные и корпоративные сети в процессах автоматизации и управления	Компьютерные сети: понятие, назначение и виды. Локальная сеть. Техническая поддержка локальной сети. Концепция корпоративной сети. Структура корпоративной сети	ОК-3, ОПК-3 ПК-4

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	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1. Введение. Общие принципы построения сложных систем автоматизированного управления.	2			Л. р. 1. Основы разработки проекта АСУ в SCADA-системе	2	2	
2			Пр. р. 1. Изучение архитектурного построения SCADA-систем	2			1	
3	2. Сущность метода имитационного моделирования.	2			Л. р. 1. Основы разработки проекта АСУ в SCADA-системе	2	1	
4			Пр. р. 1. Изучение архитектурного построения SCADA-систем	2			2	ЗПР
5	3. SCADA-системы и технологии	2			Л. р. 1. Основы разработки проекта АСУ в SCADA-системе	2	2	ЗЛР
6			Пр. р. 2. Изучение структурных схем систем автоматического управления	2			1	
7	4. Локальные и корпоративные сети в процессах автоматизации и управления	2			Л. р. 2. Двухпозиционное регулирование параметров	2	1	КО
8			Пр. р. 2. Изучение структурных схем систем автоматического управления	2			2	ЗПР
9					Л. р. 2. Двухпозиционное регулирование параметров	2	1	
10			Пр. р. 3. Разработка человеко-машинного интерфейса SCADA-системе	2			1	
11					Л. р. 2. Двухпозиционное регулирование параметров	2	2	ЗЛР
12			Пр. р. 3. Разработка человеко-машинного интерфейса SCADA-системе	2			1	ЗПР

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13					Л. р. 3. Трехпозиционное регулирование параметров. Переключение режима управления	2	2	
14		Пр. р. Выполнение расчётов алгоритмов SCADA-системе.	4. и в	2			2	
15					Л. р. 3. Трехпозиционное регулирование параметров. Переключение режима управления	2	2	
16		Пр. р. Выполнение расчётов алгоритмов SCADA-системе.	4. и в	2			1	
17					Л. р. 3. Трехпозиционное регулирование параметров. Переключение режима управления	2	2	ЗЛР
18		Пр. р. 4. Выполнение расчётов и алгоритмов в SCADA-системе.		2			2	ЗПР
19- 20							36	ПА (экзамен)
	Итого	8		18		18	64	

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗПР – защита практической работы;

КО – контрольный опрос;

ПА – промежуточная аттестация.

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	Мультимедиа	Темы 1-4			8
2	Традиционная		Пр. р. 1-2		8
3	С использованием ЭВМ		Пр. р. 3-4	Л. р. 1-3	28
	ИТОГО	8	18	18	44

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	Список вопросов для проведения контрольного опроса:	1
3	Список вопросов к защите лабораторных работ	3
4	Список вопросов к защите практических работ	4
5	Экзаменационные билеты	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
1	2	3	4
<i>Компетенция ОК-3. Способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности</i>			
1	Пороговый уровень	Использование информационных ресурсов для получения новых знаний	Владеет навыками работы с различными источниками информации. Умеет получать новые знания и умения анализировать и отбирать необходимые методы и средства познания, обучения
2	Продвинутый уровень	Использование информационных технологий для получения новых знаний в области автоматизации и управления	Умеет применять полученные знания для решения практических задач.
3	Высокий уровень	Проявление способности к планированию и проведению исследований в области автоматизации и управления в мехатронных и робототехнических системах	Знает современное состояние теоретических и экспериментальных работ в области автоматизации и управления. Владеет навыками обработки результатов научных исследований

1	2	3	4
<p><i>Компетенция ОПК-3.</i> Владение 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</p>			
1	Пороговый уровень	Знание основных принципов моделирования деталей на основе использования компьютерных технологий	Знает основные методы и средства получения, хранения и переработки информации, а также основные требования информационной безопасности
2	Продвинутый уровень	Владение основными методиками решения практических задач на основе компьютерного моделирования	Умеет пользоваться программным обеспечением, которое позволяет спроектировать и смоделировать мехатронные и робототехнические системы
3	Высокий уровень	Анализ данных и выявление закономерностей с использованием средств автоматизированного проектирования	Способен делать заключения по проблемам робототехники. Умеет обосновать сделанные выводы.
<p><i>Компетенция ПК-2.</i> Способность 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</p>			
1	Пороговый уровень	Знание основных принципов и особенностей функционирования систем автоматизированного управления	Знает структуру и особенности систем автоматизированного управления
2	Продвинутый уровень	Применение программных пакетов, предназначенных для управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	Владеет основными способами создания человеко-машинного интерфейса в SCADA-системе
3	Высокий уровень	Понимание алгоритмов работы систем автоматизированного управления. Способность разрабатывать новое программное обеспечение.	Способен осуществлять проверку полученного результата. Умеет разрабатывать программный код систем автоматизации и управления.
<p><i>Компетенция ПК-4.</i> Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</p>			

1	2	3	4
1	Пороговый уровень	Проведение патентного поиска для получения научно-технической информации в области мехатроники и робототехники	Владеет основными принципами и методиками проведения патентного поиска
2	Продвинутый уровень	Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации и управления	Умеет обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники.
3	Высокий уровень	Владение навыками внедрения на практике результатов исследований и разработок в области мехатроники и робототехники	Умеет использовать результаты исследований и разработок в области автоматизации и управления

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
1	2
<i>Компетенция ОК-3.</i> Способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности	
Владеет навыками работы с различными источниками информации. Умеет получать новые знания и умения анализировать и отбирать необходимые методы и средства познания, обучения	Вопросы для проведения контрольного опроса
Умеет применять полученные знания для решения практических задач.	Вопросы к защите практических работ.
Знает современное состояние теоретических и экспериментальных работ в области автоматизации и управления. Владеет навыками обработки результатов научных исследований	Вопросы к защите практических работ. Вопросы к защите лабораторных работ.
<i>Компетенция ОПК-3.</i> Владение 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	
Знает основные методы и средства получения, хранения и переработки информации, а также основные требования информационной безопасности	Вопросы для проведения контрольного опроса
Умеет пользоваться программным обеспечением, которое позволяет спроектировать и смоделировать мехатронные и робототехнические системы	Вопросы к защите практических работ. Вопросы к защите лабораторных работ.
Способен делать заключения по проблемам робототехники. Умеет обосновать сделанные выводы.	Вопросы к защите практических работ. Вопросы к защите лабораторных работ.

1	2
<i>Компетенция ПК-2.</i> Способность 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	
Знает структуру и особенности систем автоматизированного управления	Вопросы для проведения контрольного опроса
Владеет основными способами создания человеко-машинного интерфейса в SCADA-системе	Вопросы к защите практических работ.
Способен осуществлять проверку полученного результата. Умеет разрабатывать программный код систем автоматизации и управления.	Вопросы к защите практических работ.
<i>Компетенция ПК-4.</i> Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	
Владеет основными принципами и методиками проведения патентного поиска	Вопросы для проведения контрольного опроса Контрольные вопросы для самостоятельной работы.
Умеет обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники.	Вопросы к защите практических работ. Вопросы к защите лабораторных работ.
Умеет использовать результаты исследований и разработок в области автоматизации и управления	Вопросы к защите практических работ. Вопросы к защите лабораторных работ.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа предусматривает ее выполнение, оформление отчета и защиту. Лабораторные работы включают: изучение теоретических положений, принципов и методик автоматизированного управления техническими системами. Отчет должен содержать всю необходимую информацию о выполненной работе, выводы. Защита работы проводится по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях.

5.4 Критерии оценки практических работ

Практическая работа предусматривает ее выполнение и защиту. Практические работы включают: изучение структурных схем систем автоматического управления, а также принципов работы SCADA-систем. Защита работы проводится по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях.

5.5 Критерии оценки экзамена

Экзамен проводится в письменной форме. Оценка за экзамен выставляется в соответствии со шкалой:

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Даны полные правильные ответы на вопросы с использованием нормативно-технической документации и примеров.
Хорошо	Даны неполные ответы на вопросы с частичным использованием нормативно-технической документации и примеров
Удовлетворительно	Ответы на вопросы поверхностные, нормативно-техническая документация и примеры не используются
Неудовлетворительно	Ответы на вопросы отсутствуют, пояснений нет, нормативно-техническая документация не используется

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:

- конспектирование;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к экзамену;
- подготовка к тестированию;
- подготовка отчета по лабораторной работе;
- 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

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 являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- 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	Гриф	Количество экземпляров
1	Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие / Шишов О. В. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 396 с.	Рекомендовано в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям	http://znanium.com/

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	2	3	4
1	Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О. В. Шишов. – М. : ИНФРА-М, 2019. – 365 с.	Рекомендовано ФГОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	http://znanium.com/

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления. Всё о SCADA-системах - [0https://en-res.ru/stati/scada.html](https://en-res.ru/stati/scada.html).
2. SCADA системы. Обзор SCADA систем - <http://www.kipexpert.ru/component/content/article/116-scada-sistemi/392-scada-sistemy-obzor-scada-sistem.html>.
3. SCADA TRACE MODE - <http://www.adastra.ru>.
4. Компьютерные технологии в области автоматизации и управления - http://nikoza.narod.ru/Computer_technologies/Glava1/1-2.htm.
5. Компьютерные технологии управления в технических системах - file.at.pstu.ru/materials/2015/3_kavalerov.pdf
6. Компьютерные технологии в области автоматизации и управления - <https://cyberpedia.su/11x170b.html>.
7. Компьютерные технологии в области автоматизации и управления. Втюрин В.А. - <https://zzapomni.com/spbgltu-sankt-peterburg/vtyurin-kompyuternye-tekhnologii-v-2011-11905>.

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. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Компьютерные технологии в области автоматизации и управления» для студентов специальности 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (электронный ресурс).

2. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерные технологии в области автоматизации и управления» для студентов специальности 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (электронный ресурс).

7.4.2 Информационные технологии

Темы лекционных занятий, обеспеченные мультимедийными презентациями:

Тема 1. Введение. Общие принципы построения сложных систем автоматизированного управления.

Тема 2. Сущность метода имитационного моделирования.

Тема 3. SCADA-системы и технологии.

Тема 4. Локальные и корпоративные сети в процессах автоматизации и управления.

Л. р. 1-3 - с использованием ЭВМ.

Пр. р. 3-4 - с использованием ЭВМ.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

1. SCADA-система TRACE MODE.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «449/1», рег. номер ПУЛ-4.441-449/1-18.