

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

И.о. директора НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева



УТВЕРЖДАЮ  
Земляков Ю.Д.  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Интеллектуальные системы управления

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.04  
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация выпускника Бакалавр  
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная  
(очная, очно-заочная и др.)

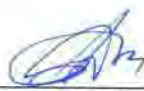
г. Новомосковск – 2017г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленность «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 200.

**Разработчик (ки):**

НИ РХТУ  
(место работы)

д.т.н., профессор



(подпись)

/Вент Д.П./

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Автоматизация производственных процессов

Протокол № 1 от 31.08 2017

Зав.кафедрой,

д.т.н., профессор



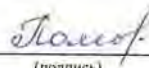
(подпись)

/Вент Д.П./

**Эксперт:**

АО "НАК "Азот"  
(место работы)

Ведущий инженер ЦДРТО КИП и А



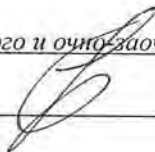
(подпись)

/Поморцева Л.В./

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета, к.т.н., доцент

(подпись)



/Стекольников А.Ю./

« 31 » 08 2017г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор



(подпись)

/Кизим Н.Ф./

« 31 » 08 2017г

## Содержание

1. Общие положения .....	4
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы .....	4
Область применения программы .....	4
2. Цель освоения учебной дисциплины .....	4
3. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП .....	4
4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы .....	4
5. Структура и содержание дисциплины .....	4
5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	4
5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции .....	5
5.3. Содержание дисциплины .....	5
5.4. Тематический план практических занятий .....	6
5.5. Тематический план лабораторных работ .....	6
5.6. Курсовые проекты (работы), расчетно-графические работы, рефераты и прочее .....	6
5.7. Внеаудиторная СРС .....	6
6. Оценочные материалы .....	6
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины .....	6
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок .....	7
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине .....	7
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля .....	7
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации .....	7
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен) .....	8
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля .....	8
7. Методические указания по освоению дисциплины .....	8
7.1. Образовательные технологии .....	9
7.2. Лекции .....	9
7.3. Занятия семинарского типа .....	9
7.4. Лабораторные работы .....	9
7.5. Самостоятельная работа студента .....	9
7.6. Методические рекомендации для преподавателей .....	9
7.7. Методические указания для студентов .....	10
7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	11
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	11
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы .....	11
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	11
<b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....	13
<b>Приложение 2.</b> Задания к текущему контролю .....	14
<b>Приложение 3.</b> Вопросы к экзамену .....	15

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. N 200 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. N 36578) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) Автоматизация технологических процессов и производств, соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. N 200 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. N 36578).

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование навыков практической реализации и внедрения инженерных решений, при разработке проектов автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством, включающих вопросы планирования и организации работ, формирования технической документации, оценки экономической эффективности, безопасности и экологичности разработок.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов;
- рассмотрение методов оптимизации управления по критерию экономической эффективности и высокой конкурентоспособности продукции.

## 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные системы управления» относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Изучение данного курса тесно связано с такими дисциплинами, как «Теория автоматического управления»; «Программирование и алгоритмизация»; «Технические средства автоматизации и управления». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Интеллектуальные системы управления», являются желательными для прохождения преддипломной практики.

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4)

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов

Уметь:

- использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления

Владеть:

- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-22)

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- методику работы с современными автоматизированными базами данных ;

- методику проведения научных исследований.

Уметь:

-использовать современные методики разработки программы изучения учебных дисциплин и соответствующих курсов.

Владеть:

- навыками разработки программ учебных дисциплин по основным курсам утвержденной программы подготовки бакалавра по направлению 15.03.04.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 академических часов (ак. час.) или 4 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 31.08.2017).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		9
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>12,3</b>	<b>12,3</b>
<b>Контактная работа аудиторная</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Вид аттестации ( <b>экзамен</b> )	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>123</b>	<b>123</b>
<b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2	2
В том числе:		
Контрольные работы	61	61
Проработка лекционного материала	30	30
Подготовка к лабораторным занятиям	30	30
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>8,7</b>	<b>8,7</b>
<b>Общая трудоемкость</b> ак.час. з.е.	<b>144</b>	<b>144</b>

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела/ темы	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Конт роль	Всего час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.					
1	Тема 1. Введение. Основные определения.	0,5			20		20,5	УО*	ОПК-4, ПК-22
2	Тема 2. Структурная схема интеллектуальных систем управления	0,5			20		20,5	УО	ОПК-4, ПК-22
3	Тема 3. Многоэкстремальная постановка задачи проектирования ИСУ	0,5			20		20,5	УО	ОПК-4, ПК-22
4	Тема 4. Системы конструкторского проектирования. Системы SimInTech.	0,5		2	20		22,5	УО защита	ОПК-4, ПК-22
5	Тема 5. Принципы построения нечетких регуляторов.	1		3	20		24	Защита	ОПК-4, ПК-22
6	Тема 6. Основы построения и применения искусственных нейронных систем.	1		3	23		27	Защита	ОПК-4, ПК-22
	Подготовка к экзамену					8,7	8,7		
	Вид аттестации ( <b>экзамен</b> )					0,3	0,3		ОПК-4, ПК-22
	<b>Всего</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>123</b>	<b>9</b>	<b>144</b>		

\* СРС – самостоятельная работа студента

\* УО – устный опрос

## 5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Основные определения.	Основные определения. ИСУ во внешней среде-характерные особенности, необходимость применения искусственного интеллекта.
2	Структурная схема интеллектуальных систем управления.	Особенности структурных схем интеллектуальных систем управления, определяемые задачами, решаемыми ИСУ.
3	Многоэкстремальная постановка задачи проектирования ИСУ.	Понятие о критериях оптимизации в условиях нечеткости и многомерности задач, к которым относится проектирование ИСУ. Основы принципа Парето.

4	Системы конструкторского проектирования. Системы SimInTech.	Системы SimInTech и их использование при проектировании и моделировании ИСУ
5	Принципы построения нечетких регуляторов.	Системы нечеткого моделирования, их основные структуры регуляторов и их построение и определение оптимальных настроек.
6	Основы построения и применения искусственных нейронных систем.	Понятие искусственных нейронных систем и их применение для построения ИСУ. Методы поиска оптимальных настроек ИНС.

#### 5.4. Тематический план практических занятий – не предусмотрено

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	4	Лабораторная работа №1 «Построение систем с нечеткими регуляторами.	2	Отчёт, защита	ОПК-1, ПК-9, ПК-10
2.	5	Лабораторная работа №2 «Построение ИСУ на основе нечетких регуляторов и их настройка.	3	Отчёт, защита	ОПК-1, ПК-9, ПК-10
3	6	Лабораторная работа №3 «Построение искусственных нейронных сетей и их применение в ИСУ.	3	Отчёт, защита	ОПК-1, ПК-9, ПК-10

#### 5.6. Курсовые проекты (работы), расчётно-графические работы, рефераты и прочее

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчётно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовая работа	Не предусмотрено	
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	ОПК-4, ПК-22
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных занятий	ОПК-4, ПК-22
Подготовка к контрольным работам	Определена тематикой контрольной работы	

#### 5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использование при подготовке к практическим и лабораторным работам.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в форме краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в виде проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях, отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине осуществляется в форме экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

#### 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина,	<b>Знать:</b> - принципы и методы функционального, имитационного и математического
---	---------------------	--	---



проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4); способность участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-22);		осознанность)	моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов - методику работы с современными автоматизированными базами данных
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<b>Уметь:</b> - использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления - использовать современные методики разработки программ изучения учебных дисциплин и соответствующих курсов
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<b>Владеть:</b> - навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования - навыками разработки программ учебных дисциплин по основным курсам утвержденной программы подготовки бакалавра по направлению 15.03.04

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения и защиты обучающимися лабораторных и контрольных работ, сдачи экзаменов

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
– способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-4); — способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами (ПК-22).	выполнение и защита лабораторных работ	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

## 6.4 Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Вопросы к лабораторным работам

1. Что представляет собой интеллектуальная система управления?

2. Какие этапы при построении структурных моделей на основе SimInTech?
3. Понятие нечеткого регулятора.
4. Каковы методы обучения искусственных нейронных систем?

Полный перечень вопросов по лабораторным работам приведен в приложении 2

**Форма промежуточной аттестации - экзамен, форма билета:**

*Утверждаю*

Зав. кафедрой

.....  
*подпись (Ф.И.О)*

**Министерство образования и науки РФ  
Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева**

**Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров**

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность Автоматизация технологических процессов и производств**

**Кафедра Автоматизация производственных процессов**

**Интеллектуальные системы управления**

**Билет № 1**

- 1.
- 2.
- 3.

.....

**Лектор, профессор** ..... (Фамилия И.О)

Полный перечень вопросов приведен в приложении 3

#### **Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### **Примеры вопросов для устного опроса**

1. Приведите примеры арифметических блоков и их использование для моделирования.
2. Дайте определение нечеткой система автоматического управления.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.



### 7.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### 7.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### 7.5. Методические рекомендации для преподавателей

#### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде структурных схем,

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент выполняет 3 лабораторных работы, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту на первом занятии семестра.

Все студенты в начале семестра проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы и формулы для расчета показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
  - знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,
  - знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.
3. Студент не допускается к выполнению работы, если:
- отсутствует протокол лабораторной работы
  - студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет проводить расчеты;
  - имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа более двух студентов за одним компьютером.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы... На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

5. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия данным,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на титульной странице, имеется 2 подписи преподавателя: за «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к экзамену.

Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

#### **7.6. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

##### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по 3 лабораторные работы, указанные в календарном плане.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером

5. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. Оформление работы завершается написанием выводов..

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 2 подписи преподавателя: за «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

##### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

#### **7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  
Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.  
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
  - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие.-2-е изд., перераб. и доп. - Москва:Проспект, 2017.-136с.	Библиотека НИ РХТУ	Да (28)
Основы теории автоматического регулирования [Текст] : учеб. для вузов / ред. В. И. Крутов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1984. - 368 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да (28)

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Методы кибернетики в химии и химической технологии [Текст] : учеб. для вузов / В. В. Кафаров. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1985. - 448 с. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да (15)

### 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Автоматизация производственных процессов / BMCC URL: <http://moodle.nirhtu.ru>

Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 616/2016 от 26.09.2016г.) - <https://e.lanbook.com/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

Портал АСУТП.ру — популярный интернет-ресурс, который предназначен для профессионалов, работающих в сфере автоматизации производства - <http://asutp.ru/>

Профессиональные базы данных

База данных Scopus (сублицензированный договор № Scopus//130 от 08.08.2017г) - <https://www.scopus.com>

База данных Web of Science компании Clarivate Analytics (Scientific) LLC (сублицензионный договор № WoS/1035 от 01.04.2017г.) - <https://clarivate.com/>

Википедия — общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия со свободным контентом. - [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

Служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, хранение, накопление, передачу и обработку материалов Пользователей, представленных в электронном виде в публичный доступ, с предоставлением в распоряжение последних уникальных аккаунтов, в которых хранятся материалы - <https://www.twirpx.com/>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, учебных семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.309) Компьютеры «Realm» 10шт	Для использования лицами с ограниченными возможностями здоровья по зрению и слуху

текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Принтер матричный 2 шт. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

**Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран

**Программное обеспечение**

Операционная система (MSWindows XP распространяется под лицензией [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT-DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

OpenOffice.org Текстовый редактор и редактор web-страниц Writer; Редактор электронных таблиц Calc; Средство создания и демонстрации презентаций Impress; Векторный редактор Draw; Система управления базами данных Base; Редактор для создания и редактирования формул Math распространяется под свободной лицензией [LGPL](http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html)

AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения ([https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html](http://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)).

Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL)

ПО для инженерных математических расчетов - MathCadExpress 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока.

([https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download](http://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download))

SimInTech (проприетарная) ДЕМО версия

**Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к лабораторным работам

## 1. АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

Интеллектуальные системы управления

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4 / **144**. Контактная работа 12,3 час., из них: лекционные 4 час, лабораторные 8 час. Самостоятельная работа студента 123 час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Автоматика», «Теория автоматического управления», «Диагностика и надежность автоматизированных систем», «Моделирование систем и процессов».

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные системы управления» является формирование следующих компетенций:

- способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4);  
- способностью участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-22).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о принципах и методах построения интеллектуальных систем автоматического управления;
- приобретение знаний о принципах применения интеллектуальных технологий экспертных систем, нейросетевых структур, ассоциативной памяти и нечеткой логики для управления сложными динамическими объектами ;
- формирование и развитие умений использования методов анализа и синтеза интеллектуальных регуляторов;
- формирование и развитие умений планировать модельный эксперимент по исследованию характеристик интеллектуальных систем автоматического управления и обрабатывать его результаты на персональном компьютере;
- приобретение и формирование навыков работы с проблемно-ориентированными базами знаний, их пополнением в режиме самообучения;
- приобретение и формирование навыков оценки точности и достоверности результатов моделирования.

### 4. Содержание дисциплины

Введение. Основные определения интеллектуальных систем управления. Разновидности структурных схем ИСУ. Многокритериальность при построении ИСУ. Использование принципа Парето при решении многокритериальных задач. Использование системы структурного моделирования SimInTech при разработке ИСУ. Применение методов нечеткого моделирования и управления при разработке ИСУ. Искусственные нейронные сети и их применение в ИСУ.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4)

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов методами построения моделирующих алгоритмов

Уметь:

- использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления

Владеть:

- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-22)

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- методику работы с современными автоматизированными базами данных ;
- методику проведения научных исследований.

Уметь:

- использовать современные методики разработки программы изучения учебных дисциплин и соответствующих курсов.

Владеть:

- навыками разработки программ учебных дисциплин по основным курсам утвержденной программы подготовки бакалавра по направлению 15.03.04.

**Задания к текущему контролю успеваемости**

**Перечень вопросов к лабораторным работам**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**

1. Приведите примеры использования логических блоков SimInTech.
2. Какие блоки SimInTech предназначены для регистрации результатов моделирования?
3. Приведите примеры арифметических блоков и их использование для моделирования.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**

1. Дайте определение нечеткой система автоматического управления.
2. Основные стадии математического моделирования нечетких САУ.
3. Основные уравнения, входящие в математическое описание нечетких регуляторов.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3**

1. Дайте определение искусственных нейронных сетей.
2. Какие методы используются для обучения искусственных нейронных сетей.
3. Поясните методику моделирования САУ с нейронными регуляторами.



## Вопросы к экзамену

1. Дать определение интеллектуальной системы управления.
2. Привести структурную схему ИСУ.
3. Пояснить особенности интеллектуальных систем управления.
4. Дать примеры интеллектуальных систем управления.
5. Привести методику использования ИСУ в задачах кибернетики.
6. Чем характеризуются ИСУ, как элементы кибернетической системы?
7. Что такое статические режимы в ИСУ?
8. Чем отличаются динамические режимы в ИСУ?
9. Какие режимы характеризуют интеллектуальные системы управления?
10. Дать примеры ИСУ и их характеристик.
11. Что такое устойчивые и неустойчивые режимы ИСУ?
12. Чем характеризуются системы стабилизации ИСУ?
13. Методы синтеза систем стабилизации ИСУ.
14. Что представляют собой следящие ИСУ?
15. Дать примеры систем стабилизации ИСУ.
16. Приведите примеры следящих интеллектуальных систем.
17. Приведите основные теоремы нечеткой логики.
18. Основные теоретические положения алгебры нечеткой логики.
19. Арифметика нечеткой логики.
20. Моделирование нечеткой логики в системе SimInTech.
21. Моделирование нечетких регуляторов в системе SimInTech.
22. Приведите примеры использования нечетких логических блоков.
23. Какие блоки SimInTech предназначены для регистрации результатов моделирования?
24. Приведите примеры арифметических блоков и их использование для моделирования.
25. Дайте описание типовой нечеткой системы управления.
26. Опишите, как функционирует интеллектуальная система управления.
27. ИСУ на основе статических нечетких регуляторов.
28. ИСУ на основе динамических нечетких регуляторов.
29. Основные стадии математического моделирования ИСУ.
30. Примеры систем управления с нечеткими регуляторами.
31. Методика настройки нечетких регуляторов.
32. Отрицательная обратная связь в интеллектуальных САУ.
33. Понятие искусственного нейрона.
34. Что такое искусственная нейронная сеть?
35. Основные стадии математического моделирования ИСУ.
36. Применение нейросетей для построения ИСУ.
37. Основные методы обучения искусственных нейросетей.
38. Элементы теории эволюционной оптимизации.
39. «Мурьиный» метод эволюционной оптимизации.
40. Виды моделей эволюционной оптимизации.
41. Методы генетической оптимизации.
42. Основные понятия алгоритма генетической оптимизации.
43. Пример «муравьиной» оптимизации.
44. Приведите примеры интеллектуальных САУ.
45. Релаксационный метод решения задач оптимизации.
46. Что такое искусственный интеллект?
47. Какие виды искусственного интеллекта существуют?
48. Реализация ИСУ на основе SimInTech.
49. Назовите основные задачи проектирования ИСУ.
50. В чем заключается задача синтеза интеллектуальной САУ?

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Интеллектуальные системы управления  
на 2018/2019 учебный год


Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
Направленность (профиль) подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств  
Квалификация выпускника: бакалавр.  
Форма обучения: заочная.

Действие программы дисциплины с дополнениями и изменениями по решению кафедры «Автоматизация производственных процессов» распространено на 2018/2019 уч.год.

Список дополнений и изменений:

1. Изменено название министерства: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2. Программное обеспечение: Изменена подписка Microsoft Imagine Premium: бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914
3. Заключены договора: ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 0917 от 26.09.2017г.)- <https://e.lanbook.com/>  
ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 6/н от 22.02.2018г) - <https://urait.ru/>  
БД Web of Science компании Clarivate Analytics (Scientific) LLC, сублицензионный договор № WoS/940 от 02.04.2018г - <https://clarivate.com/>.

Протокол № 1 от 31.08.2018г.

Заведующий кафедрой АПП, руководитель ОПОП: \_\_\_\_\_  Д.П. Вент

**ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Интеллектуальные системы управления**

на 2019/2020 учебный год

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: заочная.

Действие рабочей программы дисциплины с **дополнениями и изменениями** по решению кафедры «Автоматизация производственных процессов» распространено на 2019/2020 уч.год.

Список дополнений и изменений:

1. Программное обеспечение: Изменена подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365 A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia".
2. Заключен договор: [«Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»](#) договор № 29.01- P-2.0-1168/2018 от 11.01.2019г. Срок действия с 11 .01.2019 по 10.01.2020г.

Разработчик: д.т.н. проф. \_\_\_\_\_



Д.П. Вент

Протокол № 14 от 28.06.2019г.

Руководитель ОПОП: \_\_\_\_\_



Д.П. Вент

**ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Интеллектуальные системы управления**

на 2020/2021 учебный год

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: заочная.

Действие рабочей программы дисциплины с **дополнениями и изменениями** по решению кафедры «Автоматизация производственных процессов» распространено на 2020/2021 уч.год.

Список дополнений и изменений:

1. Заключен договор: «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» договор № 33.03-Р-3.1-2220/2020 от 16.03.2020 г. Срок действия с 16.03.2020 по 15.03.2021 г.

Разработчик: д.т.н. проф. \_\_\_\_\_



Д.П. Вент

Протокол № 12 от 29.06.2020г.

Руководитель ОПОП: \_\_\_\_\_



Д.П. Вент