

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2023 15:46:55  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова



«07» октября 2020г.

М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальные системы управления»

Направление подготовки –27.03.04 «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) – «Технические средства автоматизации и управления»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

**Компетенция ПК-2** «Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы с целью разработки элементов и алгоритмов систем автоматизации производственных процессов и совершенствования автоматизированного документооборота» сформулирована на основе профессионального стандарта 40.057 «Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием»

**Обобщенная трудовая функция С6** «Разработка АСУП»

**Трудовая функция С/02.6** «Разработка информационного обеспечения АСУП»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-2.ИСУ Способен проектировать отдельные блоки устройств систем автоматизации и управления с применением интеллектуальных агентов, логических систем принятия решений, нейронных сетей	Проектирование, разработка и применение устройств систем автоматизации и управления при помощи интеллектуальных агентов и логических систем принятия решений. Построение блоков устройств системы автоматического управления на основе нейронных сетей.	<b>Знает</b> общие принципы и методы построения интеллектуальных систем; алгоритмы неинформированного и информированного поиска, методы решения задач удовлетворения ограничений, основы функционирования и проектирования систем машинного обучения
		<b>Умеет</b> проектировать и внедрять системы интеллектуального управления; использовать в профессиональной деятельности различные виды специализированных прикладных программ
		<b>Имеет опыт</b> выбора подходящих алгоритмов и моделей, построения эффективных самообучающихся систем

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции, формируемые следующими дисциплинами: «Математический анализ», «Дискретная математика»,

«Теория вероятностей и математическая статистика» и «Теория автоматического управления».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕТ)	Общая трудоёмкость (часов)	Контактная работа			Самостоятельная работа(часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практическая подготовка при проведении практических занятий (часы)		
4	7	4	144	16	-	32	60	Экз (36)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практическая подготовка при проведении практических занятий (часы)			
М1. Основы построения интеллектуальных систем управления	6	-	14	4	Теоретический опрос	
				10	Проверка выполнения типовых практических задач	
				4	Контрольная работа №1 по модулю №1	
М2. Задачи удовлетворения ограничений	6	-	10	4	Теоретический опрос	
				7	Проверка выполнения типовых практических задач	
				4	Контрольная работа №2 по модулю №2	
М3. Недетерминированный поиск и Марковские процессы	4	-	6	3	Теоретический опрос	
				4	Проверка выполнения типовых практических задач	
				4	Контрольная работа №3 по модулю №3	
М1 – М3	-	-	-	16	Выполнение и защита проектного задания	

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
М1	1	2	Введение. Терминология. История ИИ. Возможности современного ИИ. О программе курса. Методы ИИ в задачах САУиК.
	2	2	Поиск. Интеллектуальные агенты. Граф состояний и поиск по нему. Виды поиска: BFS, DFS. Продвинутое методы, UCS.
	3	2	Информированный поиск. Жадный алгоритм. Поиск A*. Разработка допустимой эвристики. Доминирующая эвристика и вырожденные случаи. Согласованность эвристики.
М2	4	2	Задача удовлетворения ограничений. Проблема планирования и проблема идентификации. Применение стандартного поиска к ЗУО. Поиск с возвратом. Понятия согласованности дуги и графа в целом. Ограничения применения методов согласования.
	5	2	Задача удовлетворения ограничений ч.2. К-согласованность. Ускорение решения задачи с помощью анализа структуры. Обзор продвинутых техник и алгоритмов. Декомпозиция дерева. Итеративный алгоритм. Локальный поиск.
	6	2	Соревновательный поиск. Введение. Поиск в играх с нулевой суммой. Ресурсные ограничения. Функция оценки. Уменьшение дерева вариантов.
М3	7	2	Поиск при наличии неопределенности. Применимость изученных ранее методов и их модификация. Eхрестimax. Параметры. Понятие рациональности.
	8	2	Недетерминированный поиск и Марковские процессы. Понятие недетерминированного поиска. Учет влияния неопределенностей в управляемых системах. Проблема существенного роста дерева вероятностей. Введение в Марковские процессы. Марковская цепь, дискретное пространство состояний.

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
М1	1	2	Поиск по графу. BFS и DFS
	2	2	Поиск по графу. UCS
	3	2	Жадный поиск

	4	2	Поиск А*
	5	2	Разработка допустимой эвристики
	6	2	Сравнение информированности эвристик
	7	2	Оценка временной сложности алгоритма в зависимости от эвристики
М2	8	2	Поиск с возвратом
	9	2	Проверка К-согласованности
	10	2	Применение алгоритма минимакс
	11	2	Улучшение алгоритма минимакс с помощью альфа-бета отсечения
	12	2	Применение алгоритма экспектимакс
	13	2	Разработка функции оценки
М3	14	2	Моделирование марковского процесса
	15	2	Оптимизация с применением метода имитации отжига
	16	2	Решение задач удовлетворения ограничений

#### 4.3. Лабораторные работы

*Не предусмотрены*

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
М1	4	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)
	10	Отработка навыков решения типовых практических задач по модулю №1
	4	Подготовка к контрольной работе №1 по модулю №1
М2	4	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)
	7	Отработка навыков решения типовых практических задач по модулю №2
	4	Подготовка к контрольной работе №2 по модулю №2
М3	3	Текущая проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана)
	4	Отработка навыков решения типовых практических задач по модулю №3
	4	Подготовка к контрольной работе №3 по модулю №3
М1-М3	16	Выполнение и защита проектного задания

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL:<http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1. Основы построения интеллектуальных систем управления.

1. Теоретический материал по модулю 1.
2. Методические указания для СРС по модулю 1.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 1, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Модуль 2. Задачи удовлетворения ограничений.

1. Теоретический материал по модулю 2.
2. Методические указания для СРС по модулю 2.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 2, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Модуль 3. Недетерминированный поиск и Марковские процессы.

1. Теоретический материал по модулю 3.
2. Методические указания для СРС по модулю 3.
3. Список литературы.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модуля 3, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература**

1. Евменов В.П. Интеллектуальные системы управления : [учеб. пособие] / В.П. Евменов. - стер. изд. - М. : ЛИБРОКОМ, 2016. - 304 с. - ISBN 978-5-397-05131-6.
2. Советов Б.Я. Интеллектуальные системы и технологии : Учебник / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М. : Академия, 2013. - 320 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-9572-1 : 311-52, 1200 экз.

3. Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект / А.А. Жданов. - 4-е изд., электронное. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 362 с. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - URL: <https://e.lanbook.com/book/70761> (дата обращения: 09.12.2020). - ISBN 978-5-9963-2540-5.

### **Нормативная литература**

1. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками) = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Межгосударственный стандарт : Введ. 01.07.2018. - Москва : Стандартинформ, 2018. - [л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 24.02.2021). - Текст : электронный.

### **Периодические издания**

1. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ. ТЕОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ / ООО "Интеллектуальные системы". - М. : Интеллектуальные системы, 1996. Ссылка на ресурс: <http://intsysjournal.ru/>.

2. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ / Институт системного анализа Российской академии наук. - М. : ИСА РАН, 2008. Ссылка на ресурс: <http://www.aidt.ru/index.php?lang=ru>.

3. АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА : Научный журнал / Российская академия наук, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Институт проблем передачи информации РАН. - М. : ИКЦ Академкнига, 1936. Ссылка на ресурс: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7648>.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. РОССТАНДАРТ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии : Официальный портал / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). - М. : Росстандарт, 2004 - . - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/> (дата обращения : 03.02.2021). - Текст : электронный.

2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.11.2020); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

4. Единое окно доступа к информационным ресурсам : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". - Москва, 2005-2010. - URL: <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения: 28.10.2020).

5. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как видеолекции, онлайн-тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC.
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC.

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-2.ИСУ Способен проектировать отдельные блоки устройств систем автоматизации и управления с применением интеллектуальных агентов, логических систем принятия решений, нейронных сетей.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина «Интеллектуальные системы управления» служит для формирования знаний и умений в области проектирования и разработки интеллектуальных систем



управления технологическими процессами, систем планирования, экспертных систем и систем интеллектуальной обработки данных.

Целями освоения учебной дисциплины «Интеллектуальные системы управления» являются формирование у студентов навыка проектирования интеллектуальных систем и агентов, разработки сопутствующих алгоритмов и оценки их сложности, выбора инструментов и корректного их применения для решения задач построения интеллектуальных систем управления

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

- посетить лекции по предмету;
- выполнить задания для СРС к каждой из лекций;
- принять участие в дискуссиях во время лекций и практических занятий.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к лекционным занятиям, практическим занятиям, использование литературы, интернет-ресурсов.

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена с публичным представлением результатов заданий СРС на опыт деятельности и заданий проектного типа.

### 11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).


Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме максимум 60 баллов), и сдача экзамена (максимум 40 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступны в системе ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

При выставлении итоговой оценки, используется шкала, приведенная ниже в таблице.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

### РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент Института МПСУ, к.т.н.

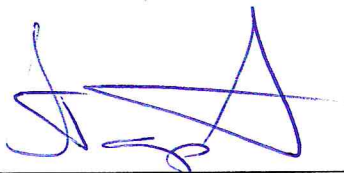


---

В.С. Воротников

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы управления» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», направленности (профилю) «Технические средства автоматизации и управления» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «30» сентября 2020 года, протокол № 1.

Директор Института МПСУ, д.т.н.



А.Л. Переверзев

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

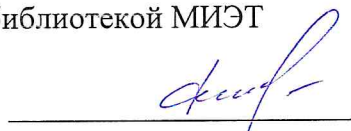
Начальник АНОК



И.М. Никулина

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



Т.П. Филиппова