Федеральное агентство связи

Ордена Трудового Красного Знамени

федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

**«Московский технический университет связи и информатики»**

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

“\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Интеллектуальные системы**

***(наименование дисциплины)***

**Направление подготовки**

01.03.04 Прикладная математика

***(код и наименование направления подготовки / специальности)***

**Уровень высшего образования**

бакалавриат

***(бакалавриат / специалитет / магистратура)***

**Форма обучения**

очная

***(очная, заочная)***

Москва, 2020

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №\_\_\_\_\_, утвержденного \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_по направлению подготовки *«код и наименование специальности/направления подготовки*» и на основании учебного плана, утвержденного ученым советом вуза от\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, протокол №\_\_\_.

Разработчик(и) программы:

Доцент, к.ф.-м.н., доцент Ю.Я. Голубь, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(Должность, ученая степень (ученое звание), подпись, инициалы и фамилия разработчика(ов))*

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры (*Информатика)*

Протокол №\_\_\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020\_г.

Заведующий кафедрой Информатика, А.И. Волков \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(*сокращенное наименование кафедры, подпись, инициалы и фамилия заведующего)*

Рабочая программа хранится на кафедре (Информатика) и в деканате факультета (*сокращенное наименование факультета, ответственного за реализацию ОП*).

**1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Интеллектуальные системы» является ознакомление студентов с информационными технологиями анализа сложных систем и основанными на международных стандартах методами проектирования информационных систем, обучение студентов принципам построения функциональных и информационных моделей систем, проведению анализа полученных результатов, а также применению инструментальных средств поддержки проектирования экономических информационных систем.

# 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальные системы» включена в обязательную часть блока дисциплин учебного плана (Блок1, Б1.О.16).Дисциплина «Интеллектуальные системы» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика.

Студент должен уметь работать в компьютерной среде, иметь навыки написания простейших программ на одном из языков программирования, и уметь рисовать схемы, состоящие из простых геометрических фигур. Студент должен прослушать курс «Программирование».

Знания, умения и навыки студентов, сформированные в результате освоения этой дисциплины, используются студентами при разработке курсовых и выпускной квалификационной работы (ВКР).

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и компетенциями, сформированными в процессе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и аналитическая геометрия», «Введение в профессию».

Для успешного освоения дисциплины «Интеллектуальные системы», студент должен:

Знать:

– современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности.

Уметь:

– выбирать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности;

– использовать современные методы и программное обеспечение для решения прикладных задач.

Владеть навыками:

– применения современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

# 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

# 4.Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов). Процесс изучения дисциплины реализуется при очной форме обучения в 7 семестре. Промежуточная аттестация предусматривает зачет в 7 семестре.

## 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

***(Коды компетенций, содержание компетенций и индикаторы достижения компетенций*** *берутся из Учебного плана по направлению*

*подготовки бакалавра /специалиста/магистра».)*

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Код компетенции | Содержание  компетенции (или её части) | Индекс индикатора  достижения компетенции | Содержание индикатора достижения  компетенции |
| 1. | ПК-4 | *Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий* | ПК-4.2 | Умеет разрабатывать современные методы и про-граммные средства информационно-коммуникационных технологий |
| 2. |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |
| 6. |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работпо семестрам**

*(трудоемкость отдельных видов работ в соответствии с учебным планом, строки отсутствующих видов работ убрать)*

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 2

| **Вид учебной работы** | **Трудоёмкость** | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **час.** | **Вт.ч. по семестрам** | |
|  |
| **Общая трудоёмкостьдисциплины по учебному плану** | **108** | **108** |
| **1. Контактная работа:** | **48** | **48** |
| *лекции (Л)* | 24 | 24 |
| *лабораторные работы (ЛР)* | 24 | 24 |
| *контактная работа на промежуточном контроле (КРС)* |  |  |
| **2. Самостоятельная работа** (СРС) | **60** | **60** |
| *самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)* | 60 | 60 |
| Вид промежуточного контроля: | *зачет* | | |

#### 

## 4.2 Содержание дисциплины

*(В подразделе приводится перечень разделов и занятия, необходимые для изучения этих разделов. Если дисциплина более одного семестра, то изучаемые разделы должны быть разбиты по семестрам.).*

**Тематический план дисциплины**

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 3

| **Наименование разделов дисциплины** | **Всего** | **Аудиторная работа** | | | | **Внеаудиторная работа СР** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Л** | **ПЗ/С** | **ЛР** | **ИКР** |
| Раздел 1 Основные понятия искусственного интеллекта | 42 | 6 |  | 6 |  | 30 |
| Раздел 2 Создание нейронной сети | 66 | 18 |  | 18 |  | 30 |
| Зачет |  |  |  |  |  |  |
| **Всего за семестр** | **108** | **24** |  | **24** |  | **60** |
| **Итого по дисциплине** | **108** | **24** |  | **24** |  | **60** |

## 4.3Лекции/лабораторные/практические/занятия

*(В подразделе приводится тематический план, детализируется расширенное содержание дисциплины по разделам и рассматриваемым вопросам в них. По каждому занятию указываются индикаторы компетенций, на которые данное занятия ориентированы и количество часов, отведенные на занятие. Индикаторы компетенций выбираются из Учебного плана).*

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

**Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий**

Таблица 4

| **№ п/п** | **Название раздела, темы** | **№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий** | **Индекс индикатора(ов) достижения компетенции** | **Кол-во**  **часов** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | **Раздел 1.** «Основные понятия искусственного интеллекта**»** | |  |  |
| Тема 1. О понятии «искусственный интеллект» | Лекция №1  «Предмет и метод искусственного интеллекта» | ОПК 4.2 | 2 |
| Лабораторная работа № 1  «Создание нейронной сети на одном узле» | ОПК 4.2 | 2 |
| Лекция № 2  «Основные задачи искусственного интеллекта» | ОПК 4.2 | 2 |
| Лабораторная работа № 2  «Создание нейронной сети на двух узлах» | ОПК 4.2 | 2 |
| Тема 2. | Лекция № 3  «Теоретические основы искусственного интеллекта на примере нейронной сети» | ОПК 4.2 | 2 |
| Лабораторная работа № 3  «Создание нейронной сети 2 на 2» | ОПК 4.2 | 2 |
| 2. | **Раздел 2.** «Создание нейронной сети**»** | |  |  |
| Тема «Введение в нейронной сети» | Лекция № 4  «Метод градиентного спуска» | ОПК 4.2 | 2 |
| Тема «Нейронные сети» | Лабораторная работа № 4  «Обучение нейронной сети 2 на 2» | ОПК 4.2 | 2 |
| Тема «Нейронные сети» | Лекция №5  «Инициализация сети» | ОПК 4.2 | 2 |
| Тема «Нейронные сети» | Лабораторная работа № 5  «Создание нейронной сети 3 на 2» | ОПК 4.2 | 2 |
|  | Лекция № 6  «Роль внутренних слоев нейронной сети» | ОПК 4.2 | 2 |
|  | Лабораторная работа №6  «Создание нейронной сети 3 на 3» | ОПК 4.2 | 2 |
|  |  | Лекция №7  «Обратное распространение ошибки» | ОПК 4.2 | 2 |
|  |  | Лабораторная работа №7  «Обратное распространение ошибки» | ОПК 4.2 | 2 |
|  |  | Лекция №8  «Распознавание цифр» | ОПК 4.2 | 2 |
|  |  | Лабораторная работа №8-12  «Проект нейронной сети для распознавания цифр (или букв латинского, или русского алфавита)» | ОПК 4.2 | 2 |
|  | Тема «Нейронные сети» | Лекция №9  «Распознавание цифр» (продолжение) | ОПК 4.2 | 2 |
|  |  | Лабораторная работа №9  «Проект нейронной сети для распознавания цифр (или букв латинского, или русского алфавита)» (продолжение) | ОПК 4.2 | 2 |
|  | Тема «Нейронные сети» | Лекция №10  «Распознавание цифр» (продолжение) | ОПК 4.2 | 2 |
|  |  | Лабораторная работа №10  «Проект нейронной сети для распознавания цифр (или букв латинского, или русского алфавита)» (продолжение) | ОПК 4.2 | 2 |
|  | Тема «Нейронные сети» | Лекция №11  «Распознавание цифр» (продолжение) | ОПК 4.2 | 2 |
|  |  | Лабораторная работа №11  «Проект нейронной сети для распознавания цифр (или букв латинского, или русского алфавита)» (продолжение) | ОПК 4.2 | 2 |
|  | Тема «Нейронные сети» | Лекция №12  «Распознавание цифр» (продолжение) | ОПК 4.2 | 2 |
|  |  | Лабораторная работа №12  «Проект нейронной сети для распознавания цифр (или букв латинского, или русского алфавита)» (продолжение) | ОПК 4.2 | 2 |

**5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**5.1. Контрольные вопросы и задания (для самостоятельного изучения)**

1. Представлены в файле «ФОС Интеллектуальные системы 010304».

**5.2. Темы письменных работ**

Не предусмотрены

**5.3. Оценочные средства**

Оценочные материалы (оценочные средства) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Интеллектуальные системы» прилагаются в файле «ФОС Интеллектуальные системы 010304».

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

1) Контрольные вопросы для проведения лабораторных работ.

2) Тестовые задания для проведения промежуточной аттестации.

3) Вопросы к зачету.

# 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 6.1 Основная литература

1. Кухаренко, Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Б. Г. Кухаренко. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 116 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный //Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/47933.html

## 6.2 Дополнительная литература

# 1. Кудинов, Ю. И. Интеллектуальные системы : учебное пособие / Ю. И. Кудинов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 63 c. — ISBN 978-5-88247-653-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55089.html>.

2. Интеллектуальные системы : методические указания к лабораторным работам для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» / составители Ю. П. Галагуз. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 57 c. — ISBN 978-5-7264-1169-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/39786.html

# 7.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

* 1. Ariscommunity.com

# 8.Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Графические программы, например, Paint

Свободно распространяемый пакет Microsoft Visual Studio 2010 или 2019

# 9. **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины: лекционная аудитория 511 с компьютером и проектором для демонстрации.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, оснащенная компьютерной техникой и специальным оборудованием: компьютерные классы 538, 540 с компьютерами и проектором для демонстрации.
3. Помещение для самостоятельной работы студентов, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МТУСИ и в электронно-библиотечную систему МТУСИ.
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

# 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

В ходе изучения дисциплины «Интеллектуальные системы» студенты могут посещать аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия, практические занятия, консультации). Особенность изучения дисциплины «Интеллектуальные системы» состоит в ознакомление студентов с информационными технологиями анализа сложных систем и основанными на международных стандартах методами анализа информационных систем, обучение студентов принципам построения функциональных и информационных моделей систем, проведению анализа полученных результатов, а также применению прикладного программного обеспечения.

Особое место в овладении частью тем данной дисциплины может отводиться самостоятельной работе, при этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а второстепенные и более легкие вопросы, а также вопросы, специфичные для направления подготовки, могут быть изучены студентами самостоятельно.

Для очной формы обучения в соответствии с учебным планом направления подготовки процесс изучения дисциплины может предусматривать проведение лекций, лабораторных занятий, консультаций, а также самостоятельную работу студентов. Обязательным является проведение лабораторных занятий в специализированных компьютерных аудиториях, оснащенных подключенными к центральному серверу терминалами или персональными компьютерами.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета \_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

“\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**«**Интеллектуальные системы**»**

наименование

Направление: 01.03.04 Прикладная математика

Форма обучения: очная

*(Возможны следующие варианты):*

[[1]](#footnote-1)а) Рабочая программа действует без изменений.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. …………………………………..;
2. …………………………………..;
3. ……………………………………

Разработчик (и): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание) «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Разработчик выбирает один из представленных вариантов. [↑](#footnote-ref-1)