

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета энергетики и систем  
энергетического управления

А.В. Бурковский

31 августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

Интеллектуальные технологии управления

**Направление подготовки** 27.03.04 Управление в технических системах

**Профиль** Управление и информатика в технических системах

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2021

Автор программы

\_\_\_\_\_

Е.М. Васильев

Заведующий кафедрой  
электропривода, автоматике  
и управления в технических  
системах

\_\_\_\_\_

В.Л. Бурковский

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_

Ю.В. Мурзинов

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1 Цель изучения дисциплины** – формирование у студентов готовности учитывать современные тенденции информационных технологий в задачах управления и принятия решений, умения разрабатывать техническую документацию и установленной отчетности по утвержденным формам

**Для достижения цели ставятся задачи:**

получение знаний о методах моделирования систем интеллектуального управления и принятия решений;

умение использовать полученные знания для построения интеллектуальных систем управления;

овладение методами и способами нейросетевого управления и решения задач распознавания образов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные технологии управления» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1 учебного плана.

### 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Интеллектуальные технологии управления» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, по выполнению экспериментов и оформлению результатов исследований, осуществлять подготовку проектов планов и программ проведения этих работ.

ПК-2 Способен осуществлять разработку методического обеспечения автоматизированных систем управления производством, планирование предварительных испытаний автоматизированных систем

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-1	<b>Знать:</b> методы моделирования систем интеллектуального управления и принятия решений.
	<b>Уметь:</b> использовать полученные знания для построения интеллектуальных систем управления.

	<b>Владеть</b> практическими приёмами обработки и анализа научно-технической информации с целью информационного обеспечения систем принятия решений
ПК-2	<b>Знать</b> принципы интеллектуализации информационного и методического обеспечения автоматизированных систем управления производством
	<b>Уметь</b> использовать полученные знания при разработке информационного и методического обеспечения автоматизированных систем управления производством
	<b>Владеть</b> навыками применения методов нечёткого и нейросетевого управления при решения задач принятия решений

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Интеллектуальные технологии управления» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
<b>В том числе:</b>		
<b>Лекции</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Практические занятия (ПЗ)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Курсовая работа</b>	-	-
<b>Виды промежуточной аттестации - экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость:</b>		
<b>академические часы</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>зач.ед.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий  
очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лабор.	Прак зан.	СРС	Всего
1	Введение. Общие сведения об интеллектуальных технологиях управления	Введение. Понятие об интеллектуальных технологиях и их месте в задачах	4	-	-	2	6

		управления и принятия решений. Виды интеллектуального управления.					
2	Нейросетевые технологии управления и принятия решений	<p>Исходные предпосылки нейросетевых технологий. Современные представления о строении и функционировании нервной системы человека.</p> <p>Искусственный нейрон как основной элемент нейронных сетей.</p> <p>Строение нейронных сетей. Персептрон с одним и несколькими слоями нейронов. Матричное описание многослойной нейронной сети.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Сети с запаздыванием. Сети с обратными связями. Сеть с радиальными базисными элементами. Самоорганизующиеся сети (сети Кохонена).</p> <p>Выбор архитектуры нейронных сетей для различных задач управления и принятия решений.</p> <p>Этапы обучения и верификации нейросети. Алгоритм обучения Левенберга-Марквардта.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> алгоритмы Флетчера-</p>	8	8	14	18	52

		Ривса, Ньютона, градиентные алгоритмы.					
3	Модели распознавания образов	<p>Принципы принятия решений в системах распознавания образов. Общие сведения о системах распознавания образов и областях их применения. Основные понятия теории распознавания – образ, признак, класс, решающее правило. Классификация систем распознавания.</p> <p>Составление словаря признаков в системах распознавания. О принципе необходимого разнообразия и содержательности признаков. Коренные и системные признаки - отличительные черты и способы формирования.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Составление перечня классов в системах распознавания. Постановка задачи классификации. Способы формирования классов для случаев с различным объёмом априорной информации о виде и числе таксонов. Критерии качества классификации.</p> <p>Описание классов на языке признаков. Об общей разрешимости задачи классификации. Теоретико-</p>	12	16	22	17	72

		<p>множественный и системный подходы к задаче описания образов. Индуктивные модели образов : модели с эталонными объектами; с детерминированными признаками; вероятностные и нечёткие модели.</p> <p>Дедуктивные модели образов: функциональные модели; логические; лингвистические модели. способы построения указанных моделей. Составление решающего правила в системах распознавания. Решающие правила для детерминированных моделей.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Использование принципа прецедентности и его ограниченность</p> <p>Построение решающих правил для вероятностных моделей образов. Различные модификации вероятностных решающих правил. Многомерные решающие правила. Решающие правила для нечётких моделей образов.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Функциональные, логические и ситуационные нечёткие правила.</p> <p>Решающие прави-</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

	ла для дедуктивных моделей образов. Использование порождающих свойств этих моделей. Общие сведения о системах распознавания с обучением и самообучением. Необходимые предпосылки создания таких систем и способы формирования моделей. <u>Самостоятельное изучение.</u> Перспективы развития систем распознавания.					
<b>Подготовка к экзамену</b>					36	
<b>Итого</b>		24	24	36	96	180

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Изучение пакета нечёткого моделирования в программе MatLab.
2. Составление нечётких моделей принятия решений.
3. Составление модели распознавания текста на основе нечётких образов.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом не предусмотрено.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Способ оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	<b>Знать:</b> методы моде-	Опрос на практиче-	Активная работа	Неудовлетво-

	лирования систем интеллектуального управления и принятия решений.	ских занятиях	на практических занятиях, ответы на теоретические вопросы	нительные ответы на практических занятиях
	<b>Уметь:</b> использовать полученные знания для построения интеллектуальных систем управления.	Решение стандартных практических задач	Выполнение теста на оценку "отлично", "хорошо" или "удовлетворительно".	Выполнение теста на оценку "неудовлетворительно".
	<b>Владеть</b> практическими приёмами обработки и анализа научно-технической информации с целью информационного обеспечения систем принятия решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Верное решение задач	Задачи не решены
ПК-2	<b>Знать</b> принципы интеллектуализации информационного и методического обеспечения автоматизированных систем управления производством	Опрос на практических занятиях	Активная работа на практических занятиях, ответы на теоретические вопросы	Неудовлетворительные ответы на практических занятиях
	<b>Уметь</b> использовать полученные знания при разработке информационного и методического обеспечения автоматизированных систем управления производством	Решение стандартных практических задач	Выполнение теста на оценку "отлично", "хорошо" или "удовлетворительно".	Выполнение теста на оценку "неудовлетворительно".
	<b>Владеть</b> навыками применения методов нечёткого и нейросетевого управления при решения задач принятия решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Верное решение задач	Задачи не решены



### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточной аттестации оцениваются по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Способ оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	<b>Знать:</b> методы моделирования систем интеллектуального управления и принятия решений.	Опрос	Полный ответ. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания.	Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Неполный ответ.	Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами.	Затрудняется ответить
	<b>Уметь:</b> использовать полученные знания для построения интеллектуальных систем управления.	Решение стандартных практических задач в форме теста	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<b>Владеть</b> практическими приёмами обработки и анализа научно-технической информации с целью информационного обеспечения систем принятия решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	<b>Знать</b> принципы интеллектуализации информационного и методического обеспечения автоматизированных систем управления производст-	Опрос	Полный ответ. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания.	Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный	Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами.	Затрудняется ответить

ВОМ			характер. Не-полный ответ.		
<b>Уметь</b> использовать полученные знания при разработке информационного и методического обеспечения автоматизированных систем управления производством	Решение стандартных практических задач в форме теста	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
<b>Владеть</b> навыками применения методов нечёткого и нейросетевого управления при решения задач принятия решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень вопросов для подготовки к тестированию

#### Тема Нейросети

1. Биологические аналогии искусственных нейронных сетей.
2. Нейрон и способы его моделирования.
3. Архитектуры нейронных сетей и их сравнительные характеристики.
4. Гибридные нейронные сети.
5. Нейронные сети для решения динамических задач.
6. Формальное представление нейронных сетей. Основные теоремы о нейронных сетях.
7. Способы обучения нейронных сетей. Нерешённые проблемы обучения и пути их преодоления.
8. Использование нейронных сетей для задач управления и принятия решений.
9. Приёмы построения нейронных моделей в математическом пакете Mat-Lab.

### Тема Модели распознавания образов

1. Общие сведения о системах распознавания образов. Потребность в искусственных системах распознавания и естественные предпосылки их создания.

2. Основные понятия теории распознавания образов. История развития теории распознавания и её центрального понятия – образа. Примеры.

3. Основные категории теории распознавания – признак, класс, решающее правило. Определение этих понятий и пример.

4. Общее определение распознавания образов как процесса и задачи, составляющие его содержание. Типы систем распознавания.

5. Общие сведения о задаче составления словаря признаков в системе распознавания. Принцип необходимого разнообразия и содержательность признаков. Примеры необходимых и коренных признаков.

6. Системный и теоретико-множественный подходы к формированию словаря признаков. Примеры, поясняющие сущность и отличие этих подходов.

7. Системные признаки образов – ситуация и ритм. Определение этих признаков и примеры.

8. Системные признаки образов – стиль и гармония. Содержание этих признаков и примеры использования в теории распознавания.

9. Общая постановка задачи составления перечня классов в системе распознавания. Способы решения этой задачи в случаях с частичной определенностью числа или видов классов.

10. Способы решения задачи классификации при отсутствии априорной информации о числе и видах таксонов. Примеры.

11. Содержание задачи описания классов на языке признаков. Разрешимость этой задачи и подходы к её разрешению. Виды моделей образов.

12. Индуктивные детерминированные модели образов. Разновидности этих моделей и примеры составления.

13. Индуктивные вероятностные модели образов. Компоненты модели, порядок её составления. Примеры.

14. Индуктивные нечеткие модели образов. Виды моделей и примеры их построения.

15. Дедуктивные функциональные модели образов. Использование для их построения различных видов отношений. Примеры.

16. Дедуктивные логические модели образов. Примеры моделей с четкой и нечеткой логикой.

17. Лингвистические модели образов. Общие понятия и примеры, поясняющие возможности этих моделей.

18. Решающие правила для детерминированных моделей. Принцип прецедентности и примеры поясняющие его ограниченность.

#### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Сходство биологической и искусственной нейронной сети заключается:

- 1.1. В сетевой структуре
- 1.2. В иерархической структуре
- 1.3. В механизме памяти
- 1.4. В экстраполяционных свойствах

2. Отличие биологической и искусственной нейронной сети заключается:

- 2.1. В сетевой структуре
- 2.2. В иерархической структуре
- 2.3. В механизме памяти
- 2.4. В экстраполяционных свойствах

3. Основное требование к функции активации нейрона:

- 3.1. Ограниченность по модулю
- 3.2. Дифференцируемость
- 3.3. Неотрицательность
- 3.4. Рекуррентность
4. Основное свойство нейросети как функционального преобразователя:
  - 4.1. Аддитивность
  - 4.2. Иерархичность
  - 4.3. Мультипликативность
  - 4.4. Отсутствие последействия
5. Сколько слоёв в нейросети теоретически необходимо реализовать для практического моделирования:
  - 5.1. Один
  - 5.2. Два
  - 5.3. Три
  - 5.4. Заранее неопределённое количество
6. Какие сети предпочтительны для моделирования динамических процессов:
  - 6.1. Сети с запаздыванием
  - 6.2. Сети Кохонена
  - 6.3. Сети с обратными связями.
  - 6.4. Сети с радиальными базисными элементами.
7. Какие сети предпочтительны для моделирования процессов распознавания
  - 7.1. Сети с запаздыванием
  - 7.2. Сети Кохонена
  - 7.3. Сети с обратными связями.
  - 7.4. Сети с радиальными базисными элементами.
8. Что такое образ в теории распознавания образов:
  - 8.1. Форма объекта
  - 8.2. Сущность объекта
  - 8.3. Функция объекта
  - 8.4. Совокупность ощущений
9. Наиболее информативные способы формирования словаря признаков:
  - 9.1. Статистический (по Шеннону)
  - 9.2. Семантический
  - 9.3. На основе необходимого разнообразия (по Эшби)
  - 9.4. Независимость признаков
10. Что такое системность признаков объекта:
  - 10.1. Взаимосвязь признаков
  - 10.2. Многообразие признаков
  - 10.3. Эмерджентность
  - 10.4. Общность
11. Значение теоремы Гёделя в теории распознавания образов:
  - 11.1. Теоретическая основа
  - 11.2. Определяет необходимые условия распознавания
  - 11.3. Определяет достаточные условия распознавания
  - 11.4. Определяет невозможность формального распознавания
12. Какие модели образов относятся к индуктивным:
  - 12.1. Логические
  - 12.2. С эталонными объектами
  - 12.3. С детерминированными признаками
  - 12.4. Лингвистические
13. Какие модели образов относятся к дедуктивным:
  - 13.1. Логические

- 13.2. Вероятностные
- 13.3. Нечёткие
- 13.4. Лингвистические
- 14. Что лежит в основе решающих правил:
  - 14.1. Алгоритм принятия решения
  - 14.2. Критерий выбора
  - 14.3. Принцип прецедентности
  - 14.4. Принцип необходимого разнообразия
- 15. Что является общим у решающих правил для различных видов моделей:
  - 15.1. Нахождение мер близости
  - 15.2. Алгоритм принятия решений
  - 15.3. Наличие функции потерь
  - 15.4. Наличие логических процедур

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Разработка интеллектуальной системы управления беспилотным подвижным средством.
2. Разработка интеллектуальной системы управления региональной электросетью.
3. Разработка интеллектуальной системы управления процессом теплообмена.
4. Разработка интеллектуальной системы поиска оптимального проектного решения комбинаторного типа.
5. Разработка интеллектуальной системы управления процессом ядерной реакции.
6. Разработка интеллектуальной системы управления сегвеем.
7. Разработка интеллектуальной системы распознавания текста.
8. Разработка интеллектуальной системы распознавания геометрических образов.
9. Разработка интеллектуальной системы распознавания звуковых команд.
10. Разработка интеллектуальной системы распознавания заданных объектов.

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачетам**

Учебным планом не предусмотрено

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Биологические аналогии искусственных нейронных сетей.
2. Нейрон и способы его моделирования.
3. Архитектуры нейронных сетей и их сравнительные характеристики.
4. Гибридные нейронные сети.
5. Нейронные сети для решения динамических задач.
6. Формальное представление нейронных сетей. Основные теоремы о нейронных сетях.
7. Способы обучения нейронных сетей. Нерешённые проблемы обучения и пути их преодоления.
8. Использование нейронных сетей для задач управления и принятия решений.
9. Приёмы построения нейронных моделей в математическом пакете MatLab.
10. Общие сведения о системах распознавания образов. Потребность в искусственных системах распознавания и естественные предпосылки их создания.
11. Основные понятия теории распознавания образов. История развития теории распознавания и её центрального понятия – образа. Примеры.
12. Основные категории теории распознавания – признак, класс, решающее правило. Определение этих понятий и пример.
13. Общее определение распознавания образов как процесса и задачи, составляющие его

содержание. Типы систем распознавания.

14. Общие сведения о задаче составления словаря признаков в системе распознавания. Принцип необходимого разнообразия и содержательность признаков. Примеры необходимых и коренных признаков.

15. Системный и теоретико-множественный подходы к формированию словаря признаков. Примеры, поясняющие сущность и отличие этих подходов.

16. Системные признаки образов – ситуация и ритм. Определение этих признаков и примеры.

17. Системные признаки образов – стиль и гармония. Содержание этих признаков и примеры использования в теории распознавания.

18. Общая постановка задачи составления перечня классов в системе распознавания. Способы решения этой задачи в случаях с частичной определенностью числа или видов классов.

19. Способы решения задачи классификации при отсутствии априорной информации о числе и видах таксонов. Примеры.

20. Содержание задачи описания классов на языке признаков. Разрешимость этой задачи и подходы к её разрешению. Виды моделей образов.

21. Индуктивные детерминированные модели образов. Разновидности этих моделей и примеры составления.

22. Индуктивные вероятностные модели образов. Компоненты модели, порядок её составления. Примеры.

23. Индуктивные нечеткие модели образов. Виды моделей и примеры их построения.

24. Дедуктивные функциональные модели образов. Использование для их построения различных видов отношений. Примеры.

25. Дедуктивные логические модели образов. Примеры моделей с четкой и нечеткой логикой.

26. Лингвистические модели образов. Общие понятия и примеры, поясняющие возможности этих моделей.

27. Решающие правила для детерминированных моделей. Принцип прецедентности и примеры поясняющие его ограниченность.

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении текущей аттестации**

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит два вопроса и задачу в виде теста.

За ответы на вопросы билета выставляется:

5 баллов, если ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых положений курса;

4 балла, если ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;

3 балла, если имеются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами;

2 балла, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний;

0 баллов, если обучающийся затрудняется ответить на вопрос.

За выполнение теста на 90-100% выставляется 5 баллов, на 80—90% - 4 балла, на 70-80% - 3 балла, 50-60% - 2 балла; 40-50 % - 1 балл; менее 40 % - 0 баллов.

Максимальное количество набранных баллов – 15.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 7 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 7 до 9 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 12 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 13 до 15 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Общие сведения об интеллектуальных технологиях управления	ПК-1, ПК-2	Тесты, проверочные задания
2	Нейросетевые технологии управления и принятия решений	ПК-1, ПК-2	Тесты, проверочные задания
3	Модели распознавания образов	ПК-1, ПК-2	Тесты, проверочные задания

### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## 8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

### 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Горожанина Е.И. Нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горожанина Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75391.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Сырецкий Г.А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. Ч.2. Нейросетевые системы. Генетический алгоритм [Электронный ресурс]: лабораторный практикум в 3 частях/ Сырецкий Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91213.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Капитонова Т.А. Нейросетевое моделирование в распознавании образов. Философско-методические аспекты [Электронный ресурс]: монография/ Капитонова Т.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2009.—

131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10057.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Литвиненко Ю.В. Интеллектуальные информационные системы : Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2007. - 82 с.

5. Литвиненко Ю.В. Базы знаний интеллектуальных систем : Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2009. - 115 с.

6. Волкова В.Н., Козлов В.Н. Системный анализ и принятие решений : Словарь-справочник: Учеб. пособие для вузов / под общ.ред.В.Н.Волковой, В.Н.Козлова. - М. : Высш. шк., 2004. - 616 с.

7. Левченко А.С. Системный анализ : Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2007. - 209 с.

8. Гордеева О.И. Системный анализ и принятие решений : учеб. пособие. Ч.1. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2006. - 215 с.

9. Антонов А.В. Системный анализ : учебник. - 2-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк., 2006. - 454 с.

10. Питолин А.В. Нейросетевые технологии информационных систем : Учеб. пособие. - Воронеж : ВИВТ, 2007. - 129 с.

11. Борисов В.В., Круглов В.В., Федулов А.С. Нечеткие модели и сети. - М. : Горячая линия -Телеком, 2007. - 284 с.

12. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / пер.с польс.И.Д.Рудинского. - М. : Горячая линия -Телеком, 2004. - 452 с.

13. Баркалов С.А., Курочка П.Н., Новосельцев В.И. и др. Системный анализ и его приложения : Учеб. пособие. - Воронеж : Научная книга, 2008. - 439 с..

14 Баркалов С.А., Курочка П.Н., Суровцев И.С., Половинкина А.И. Системный анализ и принятие решений : Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный университет", 2010. - 652 с.

15. Питолин А.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика : Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2007. - 125 с.

16. Батищев Д.И., Костюков В.Е., Неймарк Е.А., Старостин Н.В. Решение дискретных задач с помощью эволюционно-генетических алгоритмов : Учеб. пособие. - Нижний Новгород : ННГУ, 2011. - 199 с.

17. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 57 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39786.html>.— ЭБС «IPRbooks»

18. Построение систем нечеткого управления [Текст] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Теория интеллектуальных систем управления" для студентов направления "Управление в технических системах" (направленности "Теория систем управления", "Интегрированные системы управления производством") очной формы обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. электропривода, автоматизации и управления в технических системах ; сост. : В. А. Медведев. - Воронеж : Воронеж-



ский государственный технический университет, 2017.

19. Проектирование интеллектуальной системы управления с нечетким регулятором [Текст] : методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине "Теория интеллектуальных систем управления" для студентов направления "Управление в технических системах" (направленности "Теория систем управления", "Интегрированные системы управления производством") очной формы обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. электропривода, автоматике и управления в технических системах ; сост. : В. А. Медведев. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017. - 38 с.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

**Лицензионное программное обеспечение**

**Лицензионное программное обеспечение**

MicrosoftOfficeWord 2013/2007

MicrosoftOfficeExcel 2013/2007

MicrosoftOfficePowerPoint 2013/2007

MatLab

Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

**Лицензионное программное обеспечение**

MicrosoftOfficeWord 2013/2007

MicrosoftOfficeExcel 2013/2007

MicrosoftOfficePowerPoint 2013/2007

MatLab

Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic

**Свободное ПО**

OpenOffice

Mozilla Firefox

Zip

SCILAB

GAP (Groups, Algorithms Programming), Maxima

**Отечественное ПО**

SimInTech

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

<https://electrono.ru>

<https://www.tehnari.ru/>

<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>  
<https://www.sql.ru/>

### **Информационные справочные системы**

<http://window.edu.ru>  
<https://wiki.cchgeu.ru/>

### **Современные профессиональные базы данных**

#### **База данных zbMath**

Адрес ресурса: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/zbmath>

#### **Association for Computing Machinery, ACM**

Адрес ресурса: [https://dl.acm.org/contents\\_dl.cfm](https://dl.acm.org/contents_dl.cfm)

#### **Единый портал инноваций и уникальных изобретений**

Адрес ресурса: <http://innovationportal.ru/>

#### **Инновации в России**

Адрес ресурса: <http://innovation.gov.ru/>

#### **Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии**

Адрес ресурса: <https://www.gost.ru/portal/gost/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Дисплейный класс**, оснащенный компьютерами с доступом в Интернет и программным обеспечением, необходимым для выполнения заданий

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Интеллектуальные технологии управления» читаются лекции, проводятся практические занятия

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой заданий.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо

	сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Последние три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.