

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

  
Руководитель ОПОП ВО  
Профессор В.А. Шпенст

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО  
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Подготовка кадров высшей квалификации
<b>Направление подготовки:</b>	11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи
<b>Направленность (профиль):</b>	Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Нормативный срок обучения:</b>	4 года
<b>Составитель:</b>	д.т.н., профессор В.А.Шпенст

Санкт-Петербург

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящие методические рекомендации разработаны на основе рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные радиотехнические системы» и предназначены для самостоятельного изучения аспирантами.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность научно-исследовательской деятельности в области электроники, радиотехники и систем связи:

- проводить разработку программ проведения научных исследований опытных, конструкторских и технических разработок интеллектуальных радиотехнических систем;
- осуществлять разработку физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития в общетехническом, общенаучном и социальном контекстах.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Самостоятельная работа – обязательная и неотъемлемая часть учебной работы аспиранта, направленная на:

- систематизацию, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений;
- формирование умений использовать различные информационные источники: нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, творческой инициативы, ответственности и организованности;  
развитие исследовательских умений.

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения и подходы к решению практических задач.

Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее основные понятия, новые незнакомые термины и названия, математические зависимости и их выводы и т.п. Весьма целесообразно пытаться систематизировать учебный материал, проводить обобщение разнообразных фактов, сводить их в таблицы. Такая методика облегчает запоминание и уменьшает объем конспектируемого материала.

Изучая курс, полезно обращаться и к предметному указателю в конце книги и к глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект

курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к промежуточной аттестации.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач. Решение задач – один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ**

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование раздела дисциплины</i>	<i>Содержание раздела</i>
1	Искусственный интеллект как наука. Понятие интеллектуальной радиотехнической системы.	Предмет дисциплины «Искусственный интеллект». Области применения искусственного интеллекта. История, состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта. Основные направления и области применения.
2	Экспертные системы	Возникновение и развитие экспертных систем, их возможности. Модели представления знаний в экспертных системах. Продукционные модели. Знания и данные в экспертных системах.
3	Нечеткая логика в интеллектуальных системах	Основные понятия нечеткой логики и нечетких систем управления. История, состояние и перспективы развития нечетких систем управления. Формирование функций принадлежности, базы правил. Нечеткий логический вывод.
4	Нейронные сети в интеллектуальных системах	Понятие нейрона. Перцептрон. Принципы разработки нейросетевых систем управления. Основные этапы обработки данных в нейросетевых системах управления.
5	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	История появления эволюционных алгоритмов (эволюционная теория, естественный отбор и генетическое наследование). Задачи оптимизации. Работа генетического алгоритма. Применение генетических алгоритмов

# РЕКОМЕНДОВАННАЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ЛИТЕРАТУРА

## Основная:

1. Чесноков А.В. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления элетротех. комплексами/А.Е.Поляков, А.В.Чесноков, Е.М.Филимонова - М.: Форум,ИНФРА-М, 2015. - 224 с.: 60x90 1/16. - ISBN 978-5-00091-071-9. <http://znanium.com/catalog/author/b536b208-3e3c-11e4-af98-90b11c31de4c>
2. Трофимов В. Б., Кулаков С. М. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практическое пособие - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2017 - 233 с. : ил., схем., табл. ISBN 978-5-9729-0135-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466931>
3. Рыбина, Г.В. Основы построения интеллектуальных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Рыбина. — Электрон. дан. — Москва : Финансы и статистика, 2010. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/28363>.
4. Еремеев А.П. Основы конструирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в энергетике : учебник / А.А. Башлыков, А.П. Еремеев. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 351 с.,— [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_590b1950f1cab3.34304392](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_590b1950f1cab3.34304392).

## Дополнительная:

1. Кудинов Ю.И. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Кудинов Ю.И.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 63 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=55089>.
2. Осипов Г. С. Методы искусственного интеллекта - Москва: Физматлит, 2011  
Осипов, Г.С. Методы искусственного интеллекта / Г.С. Осипов. - Москва: Физматлит, 2011. - 296 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1323-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457464>
3. Моделирование систем: Подходы и методы: учебное пособие - Санкт-Петербург: - 568 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7422-4220-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362986>
4. Интеллектуальные средства измерений: Учебник. / Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 280 с.: ISBN 978-5-906818-66-9. <http://znanium.com/catalog/product/551202>

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

### Раздел 1. Искусственный интеллект как наука

1. Понятие интеллектуальной радиотехнической системы.
2. Области применения искусственного интеллекта.
3. История, состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта.
4. Основные направления и области применения.
5. Основы теории интеллектуальных радиотехнических систем.

### Раздел 2. Экспертные системы

1. Возникновение и развитие экспертных систем, их возможности.
2. Модели представления знаний в экспертных системах.
3. Продукционные модели.
4. Знания и данные в экспертных системах.

### **Раздел 3. Нечеткая логика в интеллектуальных системах**

1. Основные понятия нечеткой логики и нечетких систем управления.
2. История, состояние и перспективы развития нечетких систем управления.
3. Формирование функций принадлежности, базы правил.
4. Нечеткий логический вывод.

### **Раздел 4. Нейронные сети в интеллектуальных системах**

1. Понятие нейрона.
2. Персептрон.
3. Принципы разработки нейросетевых систем.
4. Основные этапы обработки данных в нейросетевых радиотехнических системах.

### **Раздел 5. Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы**

1. История появления эволюционных алгоритмов.
2. Задачи оптимизации.
3. Работа генетического алгоритма.
4. Применение генетических алгоритмов в радиотехнике