

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа с. Горячие Ключи**

---

694534, Россия, Сахалинская область, Курильский район, с. Горячие Ключи,  
факс/телефон (842454) 97-260

**ОКПО 54545925    ОГРН 1036505200082    ИНН/КПП 6511003771/651101001**

## **Рабочая программа по внеурочной деятельности "Искусственный интеллект"**

**Целевая группа: 5-9 классы**

Автор-составитель: учитель информатики  
**Тищенко Кадрии Рахметовны**

с. Горячие Ключи  
2022

## Пояснительная записка

### Актуальность

Настоящая учебная программа курса внеурочной деятельности разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования на основе авторской учебной программы Ясницкого Л.Н. «Искусственный интеллект». Программа реализует современные требования второго поколения по изучению искусственного интеллекта и интеллектуальных систем.

Направление *"Искусственный интеллект"* сегодня побивает все рекорды по темпам развития и по количеству практических приложений в самых разных областях человеческой деятельности. Искусственный интеллект является одним из наиболее прогрессивных разделов информатики, и дальнейшее развитие этого школьного предмета неизбежно будет связано с расширением именно этого раздела.

### Целеполагание

Основная **цель курса** - показать, что искусственный интеллект - это вовсе не что-то фантастическое и нереальное, а вполне конкретный и нужный предмет, и что моделировать человеческий мозг совсем не сложно, то может делать каждый школьник для решения реальных практических задач, встречаемых в жизни:

- какую профессию выбрать и куда пойти учиться?
- сколько процентов билетов выучить, чтобы получить хорошую оценку на экзамене?
- каким завтра (или в ближайшую неделю) будет курс валюты?
- как определить, правду ли говорит собеседник? и

многое другое.

А так же научить школьников, как сделать из компьютера доброгосоветчика, помогающего принимать правильные решения и строить прогнозы развития различных событий и ситуаций.

### **Задачи:**

- усвоение основных понятий и терминов в области искусственного интеллекта;
- Формирование представления об экспертных системах, логическом программировании, теории распознавания образов, методах и средствах интеллектуального анализа;
- Формирование представления о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных (Data Mining) и методах их решения, которые помогут ученикам выявлять, формализовать и успешно решать практические задачи анализа данных, возникающие в процессе их школьной деятельности.

### **Режим занятий**

Внеурочная деятельность «Искусственный интеллект» осуществляется в 7, 8 и 9 классах по одному часу в неделю, 34 часа в год. Данный курс носит как теоретический, так и практический характер.

Для того чтобы полностью обеспечить планируемые результаты, учебный процесс обеспечен: компьютерами с установленным программным обеспечением для проведения лабораторных работ. Ссылка для скачивания лабораторного практикума: <http://www.lbai.ru/#;show;lr8>

В основу лабораторных работ заложена идея азартной компьютерной игры, так что их выполнение будет проходить практически без вмешательства учителя. В ходе выполнения этих лабораторных работ ученики освоят специально созданный для них программный симулятор - *симулятор нейронных сетей*.

С его помощью ученики смогут создавать нейронные сети, подбирать их параметры, обучать их сети решению множества задач из области медицины, политологии, социологии, спорта, туризма, криминалистики, педагогики, экономики, промышленности и др. Ученикам самим будет предоставлена и возможность самим придумывать задачи и решать их методами искусственного интеллекта.

## **Планируемые результаты изучения предмета**

В результате освоения курса «Искусственный интеллект» обучающиеся получат возможность формирования:

### **личностных результатов:**

- осознанное ценностное отношение к интеллектуально-познавательной деятельности и творчеству;
- потребность и начальные умения выражать себя в различных доступных и наиболее привлекательных для ребенка видах деятельности;
- мотивация к самореализации и творчеству, интеллектуально-познавательной и научно-практической деятельности;
- компетенции познавательной деятельности: постановка и решение познавательных задач; нестандартные решения, овладение информационными технологиями (поиск, переработка, выдача информации);
- способность учащихся самостоятельно продвигаться в своем развитии, выстраивать свою образовательную траекторию;
- механизм самостоятельного поиска и обработки новых знаний в повседневной практике взаимодействия с миром;

### **метапредметных результатов –**

#### **освоенных обучающимися УУД (познавательных, регулятивных и коммуникативных):**

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебной и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
3. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4. умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
5. владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
6. умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
7. умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
8. смысловое чтение;
9. умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
10. умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
11. формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ- компетенции);
12. формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

**предметных результатов:**

- *освоение системы базовых знаний*, отражающих вклад искусственного интеллекта в развитие информатики и формирование современной научной картины мира, роль информационных процессов в обществе, биологических и технических системах; показать, что искусственный интеллект – это совсем не что-то фантастическое, а вполне конкретная и нужная дисциплина;
- *формирование* у учащихся единую систему понятий, связанных с возможностью решения широкого круга практических задач, моделирующих работу человеческого мозга;

- умение пользоваться специально созданным программным инструментом – симулятором нейронных сетей «Нейросимулятор»;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей путем освоения и использования методов искусственного интеллекта и средств ИКТ при изучении различных учебных предметов;
- систематизация подходов к изучению предмета искусственного интеллекта.

### **Воспитательные результаты внеурочной деятельности по уровням**

- воспитание ответственного отношения к соблюдению этических и правовых норм информационной деятельности;
- приобретение опыта использования информационных технологий в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной, в том числе проектной деятельности; навыков использования своего компьютера в качестве доброго советчика, помогающего принимать правильные решения, строить прогнозы развития различных событий и ситуаций, разрабатывать полезные для практического применения интеллектуальные компьютерные программы;
- овладение основными приемами эффективного использования информационных технологий для решения реальных практических проблем, встречающихся в повседневной жизни.

### **Система оценки планируемых результатов, подведение итогов реализации программы**

Проверка знаний осуществляется в виде выполнения лабораторных работ при изучении новой темы. В ходе выполнения лабораторных работ учащиеся осваивают специально созданный для них программный инструмент – симулятор нейронных сетей «Нейросимулятор». Решают задачи прогнозирования, диагностики, оптимизации, классификации и распознавания образов. В ходе выполнения самостоятельных работ школьники сами формулируют задачу, сами находят или подбирают обучающие примеры, создают, оптимизируют, обучают, тестируют нейронную сеть, создают на ее основе нейросетевую математическую модель предметной области, затем исследуют эту модель, получают полезные для практического применения результаты.

Формы подведения итогов освоения программы внеурочной деятельности – круглый стол, учебно-исследовательская конференция.

Оценивание образовательных результатов проводится с применением следующих методов: обсуждение интеллектуальных систем, разработанных учащимися, защита обучающимися проекта по созданию интеллектуальной системы.

### Содержание учебного предмета

#### Тема 1. *История искусственного интеллекта*

Учащиеся должны **знать** основные исторические даты и стратегически направления исследований в области искусственного интеллекта, а также **знать** имена их основателей

#### Тема 2. *Перцептрон и его развитие. Мозг и компьютер. Биологический и математический нейроны.*

Учащиеся должны иметь представление о строении мозга и происходящих в нём процессах, **знать** математические формулы, которые реализуют математический нейрон, и **уметь** вычислять его выход.

#### Тема 3. *Перцептрон и его обучение*

Учащиеся должны **понимать** принцип действия перцептрона, классифицирующего числа на чётные и нечётные, и **знать** алгоритм его обучения.

#### Тема 4. *Лабораторная работа №1: «Классификация чисел».*

Учащиеся должны убедиться на практике в способности перцептрона обучаться классифицировать числа на чётные и нечётные.

#### Тема 5. *Дельта-правило и распознавание букв.*

Учащиеся должны **знать** алгоритм обучения перцептрона с помощью дельта-правила, **понимать** принцип действия перцептрона, предназначенного для распознавания букв алфавита, и **понимать** суть свойства обобщения.

#### Тема 6. *Лабораторная работа №2: «Распознавание печатных букв».*

#### *Лабораторная работа №3: «Распознавание печатных и рукописных букв».*

Учащиеся должны понять и глубоко изучить на практике принцип действия перцептрона, убедиться в его способности распознавать образы (причём не только те, которые были в обучающем множестве примеров), а также убедиться на практике, что обобщающие способности перцептрона ограничены и зависят от множества примеров, на которых он обучается.

#### Тема 7. *Дальнейшее развитие идеи перцептрона.*

Учащиеся должны **понимать**, что ведение сигмоидной функции активации вместо функции-ступеньки и появление нового алгоритма обучения – обобщённого дельта-правила – расширили область применения персептрона. Теперь он может оперировать не только с бинарными, но и с непрерывными выходными сигналами.

Тема 8. *Алгоритм обратного распространения ошибки.*

Учащиеся должны усвоить идею алгоритма распределения ошибки, а также **знать** его область применения, преимущества и недостатки перед всеми изученными ранее методами.

Тема 9. *Возможности и сферы применения персептронов. Новый способ построения математических моделей.*

Учащиеся должны **знать**, чем нейроинформационный способ построения математической модели отличается от традиционного.

Тема 10. *Диагностика в медицине.*

Учащиеся должны **понимать** принципы создания медицинских диагностических систем и **знать** их достоинства. Тема

11. *Лабораторная работа №4: «Медицинская диагностика — один диагноз»*

*Лабораторная работа №5: «Медицинская диагностика — несколько диагнозов»*

Учащиеся должны усвоить методы медицинской диагностики и применить их при выполнении курсовой работы. Тема 12.

*Нейросетевой детектор лжи.*

Учащиеся должны **понимать** принцип действия нейросетевого детектора лжи как одного из интересных примеров применения нейросетевых технологий.

Тема 13. *Нейросети в банковском деле.*

Учащиеся должны иметь представление о проблемах банковского бизнеса и **понимать**, как эти проблемы можно решать методом нейроинформационного моделирования.

Тема 14. *Прогнозирование результатов выборов президента страны.*

Учащиеся должны **знать и понимать**, как нейросетевые технологии могут применяться в области политологии; они должны проникнуться мыслью, что изучаемый ими инструмент предназначен не только для предсказания будущих событий – побед или поражений – но с помощью него можно оказывать влияние на эти будущие события.

Тема 15. *Невербальность, интуиция и живучесть нейрокомпьютеров.*



Учащиеся должны **понимать** суть терминов «интуиция», «шестое чувство» и «невербальность», а также **знать** свойства, которые перцептрон «унаследовал» от своего прототипа – человеческого мозга.

Тема 16. *Круг решаемых задач.*

Учащиеся должны определиться с темами курсовой работы **знать** алгоритм их выполнения.

Тема 17. *Проблемы проектирования и применения перцептронов: Проблемы проектирования и применения перцептронов. Теорема существования.*

Учащиеся должны: **понимать**, что хорошо спроектированный перцептрон должен не только правильно реагировать на примеры, на которых он обучен, но и **уметь** обобщать приобретённые знания, т. е. правильно реагировать на примеры, которых в обучающем множестве не было; **знать** что погрешность обучения  $\epsilon_L$  вычисляются на примерах обучающего множества  $L$ , а погрешность обобщения  $\epsilon_T$  – на примерах тестирующего множества  $T$ ; **знать** что увеличение количества нейронов нейросети не всегда приводит к улучшению её качества, что таким увеличением можно добиться снижения ошибки обучения, но при этом может наступить эффект гиперразмерности, заключающийся в потере обобщающих свойств.

Тема 18. *Проектирование перцептронов.*

Учащиеся должны **знать** формулировку теоремы Арнольда – Колмогорова – Хет-Нильсена, **уметь** пользоваться формулами для оценки количества нейронов скрытого слоя двухслойного перцептрона и **уметь** графически объяснять суть явления гиперразмерности.

Тема 19. *Лабораторная работа №6: «Моделирование таблицы умножения» часть 1.*

Учащиеся должны **уметь** менять количество входных и выходных нейронов, количество скрытых слоёв, количество нейронов в скрытых слоях, виды и параметры активационных функций.

Тема 20. *Лабораторная работа №6: «Моделирование таблицы умножения» часть 2.*

Учащиеся должны **знать**, что качество нейросетевой модели определяется в первую очередь её прогностическими свойствами. **уметь** бороться главным образом за снижение ошибки обобщения  $\epsilon_T$ , а не ошибки обучения  $\epsilon_L$ .

Тема 21. *Лабораторная работа №7: «Моделирование таблицы умножения и сложения».*

Учащиеся должны **уметь** создавать перцептрон, моделирующий одновременно две таблицы: умножения и сложения.

Тема22.Лабораторнаяработа№8:«Прогнозированиевыборовпрезидентастраны»часть1.

Учащиеся должны **уметь** применять метод нейросетевого математического моделирования для решения широкого круга разнообразных задач, имеющих практическое значение.

Тема23.Лабораторнаяработа№8:«Прогнозированиевыборовпрезидентастраны»часть2.

Учащиеся должны **уметь** применять метод нейросетевого математического моделирования для решения широкого круга разнообразных задач, имеющих практическое значение.

Тема24.Алгоритмпримененияметоданейросетевогоматематическогомоделирования.

Учащиесядолжны**уметь**перечислять всеэтаповалгоритмапримененияметоданейросетевогомоделированияи **уметь**раскрыватьсодержаниекаждогоэтапа.

**Оборудование: базовый набор MINDSTORMS EV3 LEGO EDUCATION 45544**

(10+), ноутбуки мобильного класса, интерактивная панель Promethean.

### Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Количество часов	Теория	Практика	Дата
	<b>7 КЛАСС</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	
	<b>Прошлое и настоящее искусственного интеллекта и интеллектуальных систем</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
1	История искусственного интеллекта	1	1	0	
2	Основные стратегии, лидирующая научная отрасль, сферы применения	1	1	0	
	<b>Модели представления знаний</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
3	Данные и знания. Продукционная модель. Фреймовая модель.	1	0,5	0,5	
4	Сетевая модель. Логическая модель. Синаптическая модель.	1	0,5	0,5	
	<b>Экспертные системы</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>0,5</b>	
5	Назначение экспертных систем, структура и режимы работы	1	1	0	

6	Этапы технология разработки. Программный инструментарий. Инженерия знаний.	1	0,5	0,5	
	<b>Нейронные сети</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	
7	Перцептрон и его развитие: мозг компьютер, биологический и математический нейроны.	1	0,5	0,5	
8	Лабораторная работа №1 "Математический нейрон"	1	0	1	
9	Перцептрон и его обучение	1	0,5	0,5	
10	Лабораторная работа №2 "Классификация чисел"	1	0	1	
11	Дельта-правило и распознавание букв	1	0,5	0,5	
12	Лабораторная работа №3 "Распознавание печатных букв"	1	0	1	
13	Лабораторная работа №4 "Распознавание печатных и рукописных букв"	1	0	1	
14	Дальнейшее развитие идеи перцептрона	1	1	0	
15	Ограниченность однослойного перцептрона	1	1	0	
16	Решение проблемы "Исключающего ИЛИ"	1	0	1	
17	Алгоритм обратного распознавания ошибки	1	1	0	
18	Виды активационных функций	1	0,5	0,5	
19	Лабораторная работа №5 "Двухслойный перцептрон"	1	0	1	

	<b>Возможности сферы применения нейронных сетей</b>	<b>15</b>	<b>8,5</b>	<b>6,5</b>	
20	Возможности интеллектуального анализа данных, диагностика в медицине	1	1	0	
21	Лабораторная работа №6 "Медицинская диагностика - один диагноз"	1	0	1	
22	Лабораторная работа №7 "Медицинская диагностика - несколько диагнозов"	1	0	1	
23	Диагностика неисправностей сложных технических устройств	1	1	0	
24	Нейросетевой детектор лжи	1	0	1	
25	Нейросеть-антихакер	1	0	1	
26	Диагностика экономического состояния предприятий	1	0,5	0,5	
27	Нейросети в банковском деле	1	1	0	
28	Прогнозирование курсов валют и котировок ценных бумаг	1	0,5	0,5	
29	Управление кибернетическим объектом.	1	1	0	
30	Прогнозирование политических событий. Прогнозирование результатов выборов президента страны	1	0,5	0,5	
31	Выявление способности человека к бизнесу	1	0,5	0,5	

32	Выявление способности человека как научной деятельности	1	0,5	0,5	
33	Свойства нейронных сетей, унаследованные от мозга. Невербальность и «интуиция» нейросетей	1	1	0	
34	Круг задач, решаемых с помощью нейросетей.	1	1	0	
	<b>8 КЛАСС</b>	<b>34</b>	<b>20,5</b>	<b>13,5</b>	
	<b>Оптимальное проектирование и обучение нейронных сетей</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
35	Теорема существования. Методы проектирования нейронных сетей.	1	0,5	0,5	
36	Методы обучения нейронных сетей	1	0,5	0,5	
37	Подготовка входных и выходных параметров. Виды активационных функций	1	0,5	0,5	
38	Генетические алгоритмы	1	0,5	0,5	
39,40	Дополнительные рекомендации по проектированию и обучению персептронов	2	2	0	
41,42	Лабораторная работа №8 "Интеллектуальная система оценки шансов поступления абитуриента в ВУЗ"	2	0	2	
43,44	Лабораторная работа №9 "Интеллектуальная система-советчик выбора профессии"	2	0	2	

45,46	Лабораторная работа №10 "Интеллектуальная система-выявления клиентов-мошенников страховых компаний"	2	0	2	
	<b>Интеллектуальное математическое моделирование</b>	<b>4</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	
47	Алгоритм интеллектуального анализа данных методом нейросетевого математического моделирования	1	1	0	
48	Постановка задачи. Формирование примеров	1	0,5	0,5	
49	Первоначальное проектирование сети. Обучение сети	1	0,5	0,5	
50	Проверка и оптимизация сети. Исследование предметной области – интеллектуальный анализ данных	1	0,5	0,5	
	<b>Неклассически нейронные сети</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
51	Сеть каскадной корреляции Фальмана-Либьера	1	0,5	0,5	
52	Радиально-базисные сети	1	0,5	0,5	
53	Рекуррентные сети на базе персептрона	1	0,5	0,5	
54	Рекуррентная сеть Хопфилда	1	0,5	0,5	
55	Самообучающиеся гибридные сети	1	0,5	0,5	
56	Интеллектуальный нейрон Вальцева	1	0,5	0,5	
	<b>Распознавание образов</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	

57	Проблемараспознаванияобразов.ПандемониумСелфриджа . Персептрон Розенблатта	1	1	0	
58	Методыраспознаваниясимволов.Предварительная обработка изображений	1	1	0	
59	РаспознаваниепометодуПаркса.Современныесистемы распознавания текстов	1	1	0	
60	Использованиегеометрическихинтерпритаций	1	1	0	
	<b>Интеллектуальныеигры</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
61	Понятиеигрыидеревавозможностей.Методыподрезки дерева возможностей	1	0,5	0,5	
62	Идеиобученияигровыхпрограмм	1	0,5	0,5	
	<b>Компьютерноетворчество</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
63	Философскиеаспектытворчества.Творчествовнауке	1	1	0	
64	Творчествовмузыкальнойсфере.Творчествовпоэзии	1	1	0	
	<b>Настоящееибудущееискусственногоинтеллектаи интеллектуальных систем</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	
65	Искусственныйинтеллектинтеллектуальныесистемы.	1	1	0	
	Нейронныесетииэкспертныесистемы				



66	Нейросетевые технологии и методы регрессионного анализа. Нейросетевые технологии и метод математического моделирования	1	1	0	
67	Философские проблемы искусственного интеллекта. Прогнозы на будущее	1	1	0	
68	Заключительные замечания и выводы	1	1	0	

	<b>9 КЛАСС</b>	<b>34</b>	<b>20,5</b>	<b>13,5</b>	
	<b>Оптимальное проектирование и обучение нейронных сетей</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
69	Теорема существования. Методы проектирования нейронных сетей.	1	0,5	0,5	
70	Методы обучения нейронных сетей	1	0,5	0,5	
71	Подготовка входных и выходных параметров. Виды активационных функций	1	0,5	0,5	
72	Генетические алгоритмы	1	0,5	0,5	
73,74	Дополнительные рекомендации по проектированию и обучению персептронов	2	2	0	
75,76	Лабораторная работа №8 "Интеллектуальная система	2	0	2	
	оценки шансов поступления абитуриента в ВУЗ"				

77,78	Лабораторная работа №9 "Интеллектуальная система-советчик выбора профессии"	2	0	2	
79,80	Лабораторная работа №10 "Интеллектуальная система-выявления клиентов-мошенников страховых компаний"	2	0	2	
	<b>Интеллектуальное математическое моделирование</b>	<b>4</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	
81	Алгоритм интеллектуального анализа данных методом нейросетевого математического моделирования	1	1	0	
82	Постановка задачи. Формирование примеров	1	0,5	0,5	
83	Первоначальное проектирование сети. Обучение сети	1	0,5	0,5	
84	Проверка и оптимизация сети. Исследование предметной области – интеллектуальный анализ данных	1	0,5	0,5	
	<b>Неклассически нейронные сети</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
85	Сеть каскадной корреляции Фальмана-Либьера	1	0,5	0,5	
86	Радиально-базисные сети	1	0,5	0,5	
87	Рекуррентные сети на базе персептрона	1	0,5	0,5	
88	Рекуррентная сеть Хопфилда	1	0,5	0,5	
89	Самообучающиеся гибридные сети	1	0,5	0,5	
90	Интеллектуальный нейрон Вальцева	1	0,5	0,5	

	<b>Распознавание образов</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	
91	Проблема распознавания образов. Пандемониум Селфриджа . Персептрон Розенблатта	1	1	0	
92	Методы распознавания символов. Предварительная обработка изображений	1	1	0	
93	Распознавание по методу Паркса. Современные системы распознавания текстов	1	1	0	
94	Использование геометрических интерпретаций	1	1	0	
	<b>Интеллектуальные игры</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
95	Понятие игры в деревьях возможностей. Методы подрезки деревя возможностей	1	0,5	0,5	
96	Идеи обучения игровых программ	1	0,5	0,5	
	<b>Компьютерное творчество</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
97	Философские аспекты творчества. Творчество в науке	1	1	0	
98	Творчество в музыкальной сфере. Творчество в поэзии	1	1	0	
	<b>Настоящее и будущее искусственного интеллекта и интеллектуальных систем</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	
99	Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.	1	1	0	
	Нейронные сети и экспертные системы				

100	Нейросетевые технологии и методы регрессионного анализа. Нейросетевые технологии и метод математического моделирования	1	1	0	
101	Философские проблемы искусственного интеллекта. Прогнозы на будущее	1	1	0	
102	Заключительные замечания и выводы	1	1	0	

#### Литература для учащихся

1. Искусственный интеллект. Элективный курс: учебное пособие / Л.Н. Ясницкий. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 197 с. : ил.
2. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. 3-е изд. М.: Академия, 2010 г.
3. Искусственный интеллект. Кн. 1 Системы общения и экспертные системы / Под ред. Э.В. Попова. М.: Радиосвязь 1990.
4. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / Пер. польского. М.: Финансы и статистика, 2002.
5. Лабораторный практикум - [www.LbAi.ru](http://www.LbAi.ru) – лабораторный практикум по искусственному интеллекту.
6. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебник / Л.Н. Ясницкий. — Эл. изд. — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 224 с.). — М. : Лаборатория знаний, 2016.

#### Литература для учителя

1. Искусственный интеллект. Элективный курс: методическое пособие / Ф.М. Черепанов, Л.Н. Ясницкий. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 197 с. : ил.