

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Иванов А.Г.

подпись

« 30 » мая 2017 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.16 ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ**

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и  
технологии»

Направленность «Информационные системы и технологии»

Программа подготовки академический бакалавриат

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Б1.В.16 Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Программу составил(и):

О. М. Жаркова, доцент кафедры  
теоретической физики и компьютерных  
технологий, к. ф.-м. наук

  
подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.16 Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий

протокол № 12 «03» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

Исаев В.А.

  
подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № 12 «03» мая 2017г.

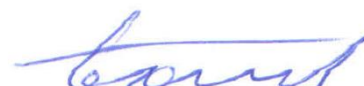
Заведующий кафедрой (выпускающей)

Исаев В.А.

  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 6 «04» мая 2017г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

  
подпись

Рецензенты:

Н.М. Богатов, зав. кафедрой  
физики и информационных  
систем КубГУ, д. ф.-м. н.

  
подпись

Л.Р. Григорьян, ген. директор  
ООО НПФ «Мезон», к. ф.-м. н.

  
подпись

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Целью учебной дисциплины «Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы» является формирование целостного представления о современном состоянии теории и практики построения интеллектуальных систем различного назначения.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

- 1) знакомство студентов с основными понятиями и направлениями исследований в области искусственного интеллекта.
- 2) формирование представлений об экспертных системах.
- 3) обозначение проблемы искусственного интеллекта и области его применения.
- 4) формирование навыков программирования в системе SWI Prolog.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана учебного плана профиля «Информационные системы и технологии» и ориентирована при подготовке бакалавров на приобретение умений и навыков построения интеллектуальных систем различного назначения.

Для освоения дисциплины «Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы» необходимы знания учебного материала курсов «Физика», «Информатика», «Системы управления базами данных Oracle, PostgreSQL», «Управление данными».

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                            | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                     |                                                                                                               |                                                                                |
|--------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                  | знать                                                                                                           | уметь                                                                                                         | владеть                                                                        |
| 1.     | ПК-13              | способностью разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий | понятийный аппарат дисциплины, направления исследований в области искусственного интеллекта и экспертных систем | применять знания, полученные при изучении курса, для построения интеллектуальных систем различного назначения | практически ми навыками построения интеллектуальных систем и экспертных систем |
| 2      | ПК-26              | способностью оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций,                         | порядок оформления результатов построения экспертной                                                            | оформлять результаты построения экспертной системы и                                                          | практически ми навыками оформления результатов построения                      |

| №<br>п.п. | Индекс<br>компет<br>енции | Содержание<br>компетенции (или её<br>части)                                                   | В результате изучения учебной дисциплины<br>обучающиеся должны |                                                 |                                                                            |
|-----------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|           |                           |                                                                                               | знать                                                          | уметь                                           | владеть                                                                    |
|           |                           | научно-технических<br>отчетов, статей и<br>докладов на научно-<br>технических<br>конференциях | системы и<br>обучения<br>нейронной сети<br>в форме отчета      | обучения<br>нейронной<br>сети в форме<br>отчета | экспертной<br>системы и<br>обучения<br>нейронной<br>сети в форме<br>отчета |

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Вид учебной работы                             |                                      | Всего<br>часов | Семестры<br>(часы) |   |   |             |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------|---|---|-------------|
|                                                |                                      |                | 5                  | 6 | 7 | 8           |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>         |                                      | <b>46,2</b>    | -                  | - | - | <b>46,2</b> |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>             |                                      | <b>44</b>      | -                  | - | - | <b>44</b>   |
| Занятия лекционного типа                       |                                      | 22             | -                  | - | - | 22          |
| Лабораторные занятия                           |                                      | 22             | -                  | - | - | 22          |
| <b>Иная контактная работа:</b>                 |                                      |                |                    |   |   |             |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)          |                                      | 2              | -                  | - | - | 2           |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                 |                                      | 0,2            | -                  | - | - | 0,2         |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>    |                                      | <b>25,8</b>    |                    |   |   | <b>25,8</b> |
| Проработка учебного (теоретического) материала |                                      | 15,8           | -                  | - | - | 15,8        |
| Подготовка к текущему контролю                 |                                      | 10             | -                  | - | - | 10          |
| <b>Контроль:</b>                               |                                      |                |                    |   |   |             |
| Подготовка к экзамену                          |                                      | -              | -                  | - | - | -           |
| <b>Общая трудоемкость</b>                      | <b>час.</b>                          | <b>72</b>      | -                  | - | - | <b>72</b>   |
|                                                | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>46,2</b>    | -                  | - | - | <b>46,2</b> |
|                                                | <b>зач. ед</b>                       | <b>2</b>       | -                  | - | - | <b>2</b>    |

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

| №  | Наименование разделов                                             | Количество часов |                      |    |    |                         |
|----|-------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|-------------------------|
|    |                                                                   | Всего            | Аудиторная<br>работа |    |    | Внеаудиторная<br>работа |
|    |                                                                   |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                         |
| 1  | 2                                                                 | 3                | 4                    | 5  | 6  | 7                       |
| 1. | Системы искусственного интеллекта. Основные понятия и определения | 8                | 2                    | -  | 2  | 4                       |
| 2. | Нейронные сети                                                    | 20               | 6                    | -  | 8  | 6                       |
| 3. | Основы логического программирования. Пролог.                      | 12               | 4                    | -  | 4  | 4                       |
| 4. | Экспертные системы                                                | 14               | 6                    | -  | 4  | 4                       |

|    |                             |      |    |   |    |      |
|----|-----------------------------|------|----|---|----|------|
| 5. | Вероятностные рассуждения   | 8    | 2  | - | 2  | 4    |
| 6. | Эволюционные вычисления     | 7,8  | 2  | - | 2  | 3,8  |
|    | <i>Итого по дисциплине:</i> | 69,8 | 22 | - | 22 | 25,8 |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

| №  | Наименование раздела                                              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Форма текущего контроля |
|----|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                                                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                       |
| 1. | Системы искусственного интеллекта. Основные понятия и определения | Понятие «искусственный интеллект». Основные методы искусственного интеллекта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | К                       |
| 2. | Нейронные сети                                                    | Понятие «Искусственные нейронные сети». Классификация искусственных нейронных сетей. Модели нейронных сетей. Модель Хопфилда. Машина Больцмана. Сеть Кохонена. Модель Хэмминга. Многослойный персептрон. Обучение нейронных сетей. Условия применения. Обучение многослойного персептрона. Алгоритмы управляемого обучения: алгоритм обратного распространения, алгоритм быстрого распространения алгоритм «дельта-дельта с чертой». Метод сопряженных градиентов. Метод Левенберга-Маркара. Задача классификации. Задача классификации. Прогнозирование временных рядов. | К                       |
| 3. | Основы логического программирования. Пролог.                      | Введение в язык Пролог. Области применения. Понятие предикаты. Синтаксис логики предикатов. Элементы языка Пролог. Синтаксис языка Пролог. Диалекты пролога.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | К                       |
| 4. | Экспертные системы                                                | Экспертные системы. Структура. Назначение. Технологии разработки. Примеры. Представление знаний в экспертной системе. Методы экспертных оценок. Обработка экспертных оценок. Экспертные системы с неопределенными знаниями.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | К                       |
| 5. | Вероятностные рассуждения                                         | Нечеткие системы. Понятие нечеткого множества. Лингвистическая переменная. Свойства нечетких множеств. Операции с нечеткими множествами. Примеры нечетких систем. Байесовские сети доверия. Основные понятия. Построение простейшей байесовской сети.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | К                       |

|    |                         |                                                                                                                         |          |
|----|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|    |                         | Рассуждения по аналогии.                                                                                                |          |
| 6. | Эволюционные вычисления | Понятие «эволюционные вычисления».<br>Эволюционное программирование.<br>Генетические алгоритмы. Эволюционные стратегии. | <i>K</i> |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа - не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

| №   | Наименование лабораторных работ                                                                          | Форма текущего контроля |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1   | 3                                                                                                        | 4                       |
| 1.  | Введение в пакет Статистика. Знакомство с электронными таблицами исходных данных. Статистический анализ. | Отчет                   |
| 2.  | Обучение нейронной сети в пакете Статистика. Задача регрессии.                                           | Отчет                   |
| 3.  | Обучение нейронной сети в пакете Статистика. Задача классификации.                                       | Отчет                   |
| 4.  | Обучение нейронной сети в пакете Статистика. Задачи регрессии и классификации с помощью временных рядов. | Отчет                   |
| 5.  | Обучение нейронной сети в пакете Матлаб. Задача регрессии и классификации. Временные ряды.               | Отчет                   |
| 6.  | Основы логического программирования в Пролог.                                                            | Отчет                   |
| 7.  | Решение логических задач с помощью языка логического программирования «пролог»                           | Отчет                   |
| 8.  | Разработка и создание базы знаний с помощью языка логического программирования «пролог».                 | Отчет                   |
| 9.  | Разработка экспертной системы (Пролог)                                                                   | Отчет                   |
| 10. | Создание байесовской сети доверия в пакете Статистика.                                                   | Отчет                   |
| 11. | Генетические алгоритмы в Матлаб. Минимаксные задачи.                                                     | Отчет                   |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) - не предусмотрены.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Вид СРС                                        | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                              | 3                                                                                                                                                                                                |
| 1 | Проработка учебного (теоретического) материала | Методические указания по организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017 г. |
| 2 | Подготовка к текущему контролю                 | Методические рекомендации для проведения практических, семинарских и лабораторных занятий, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий                                  |

### **3. Образовательные технологии.**

При реализации учебного процесса используются следующие образовательные технологии: лекция-визуализация, проблемная лекция, мозговой штурм, разбор практических заданий и кейсов, коллоквиум, разбор лабораторных заданий. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

##### **Вопросы для устного опроса (коллоквиума)**

1. Классификация методов искусственного интеллекта.
2. Нейронные сети. Классификация искусственных нейронных сетей.
3. Модели нейронных сетей.
4. Характеристика задач, которые решают нейронные сети.
5. Обучение нейронных сетей.
6. Экспертные системы. Представление знаний в экспертной системе.
7. Экспертные системы с нечеткими множествами
8. Экспертные системы с неопределенными знаниями.
9. Байесовские сети доверия.
10. Рассуждения по аналогии.
11. Эволюционные вычисления.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

##### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Краткая характеристика методов искусственного интеллекта.
2. Нейронные сети. Биологический и искусственный нейрон. Понятие «Искусственные нейронные сети».
3. Классификация искусственных нейронных сетей.
4. Модели нейронных сетей. Модель Хопфилда. Машина Больцмана.
5. Модели нейронных сетей. Сеть Кохонена.
6. Модели нейронных сетей. Модель Хэмминга.
7. Модели нейронных сетей. Многослойный персептрон.
8. Обучение нейронных сетей. Условия применения. Задачи прогнозирования. Обучение многослойного персептрона.
9. Обучение нейронных сетей. Алгоритмы управляемого обучения. Алгоритм обратного распространения. Алгоритм быстрого распространения. Алгоритм «дельта-дельта с чертой».
10. Обучение нейронных сетей. Алгоритмы управляемого обучения. Метод сопряженных градиентов. Метод Левенберга-Маркара.
11. Нейронные сети, решающие задачи классификации. Многослойный персептрон, радиальная базисная функция, сети Кохонена, вероятностная нейронная сеть, линейная сеть.

12. Нейронные сети, решающие задачи регрессии. Многослойный персептрон, радиальная базисная функция, обобщенно-регрессионная нейронная сеть, линейная сеть.
13. Нейронные сети. Обучение. Прогнозирование временных рядов.
14. Основы логического программирования. Пролог.
15. Экспертные системы. Структура. Назначение. Технологии разработки. Примеры.
16. Представление знаний в экспертной системе.
17. Экспертные системы. Методы экспертных оценок.
18. Экспертные системы. Обработка экспертных оценок.
19. Экспертные системы с неопределенными знаниями.
20. Байесовские сети доверия.
21. Рассуждения по аналогии.
22. Нечеткие системы.
23. Семантические сети
24. Эволюционные вычисления. Эволюционное программирование.
25. Эволюционные вычисления. Генетические алгоритмы.
26. Эволюционные вычисления. Эволюционные стратегии.

### **Критерии оценки по промежуточной аттестации (зачета)**

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине или ее части, выполнения практических, контрольных, реферативных работ.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на практических занятиях, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных семинаров. Студенты у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины.

#### **Критерии оценки:**

- **оценка «зачтено»:** студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает основную теорию дисциплины, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять материал, иллюстрируя его примерами.

- **оценка «не зачтено»:** материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры, довольно ограниченный объем знаний программного материала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 1. - 175 с. - ISBN 978-5-4332-0013-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>

2. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 2. - 194 с. - ISBN 978-5-4332-0014-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Малышева, Е.Н. Экспертные системы. [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Кемерово: КемГИК, 2010. — 86 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/49648>.
2. Хабаров С.П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG – язык разработки интеллектуальных и экспертных систем: учебное пособие для бакалавров и магистров направлений подготовки 230400 Информационные системы и технологии и 230200 Информационные системы. [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб.: СПбГЛТУ, 2013. — 140 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45746>.
3. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях. [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2012. — 664 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65936>.
4. Адилов Р.М. Системы искусственного интеллекта. Модуль2. Экспертные системы: учеб.-метод. пособие. [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Пенза: ПензГТУ, 2012. — 34 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/62762>.

### **5.3. Периодические издания:**

Периодические издания - не предусмотрены.

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

1. Хабаров С.П. Интеллектуальные информационные системы. Электронный курс лекций. – URL: [http://www.habarov.spb.ru/new\\_es/index.htm](http://www.habarov.spb.ru/new_es/index.htm).
2. Морозов М.Н. Курс лекций по дисциплине "Системы искусственного интеллекта" - URL: <http://khpi3iip.mipk.kharkiv.edu/library/ai/conspai/index.html>.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал по всем разделам дисциплины. Предусмотрено проведение также лабораторных работ по указанным выше разделам дисциплины, в ходе которых студенты изучают функциональные возможности современных программ, использующихся для создания мультимедиа-продуктов.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа. Организация процесса самостоятельной работы по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы» включает несколько отдельных блоков: проработка, анализ и повторение лекционного материала; чтение и реферирование литературы; подготовка к коллоквиуму; подготовка к зачету.

Проработка, анализ и повторение лекционного материала. Пройденный на лекциях материал требует обязательного самостоятельного осмысления студента. Для более эффективного освоения курса целесообразно анализировать лекционный материал следующим образом: повторно прочитав конспект лекции, необходимо пристальное внимание уделить ключевым понятиям темы, обратившись к справочной и рекомендованной учебной и специальной литературе.

Чтение и реферирование литературы. Изучение литературы к курсу (как основной, так и дополнительной) является важнейшим требованием и основным индикатором освоения содержания курса. Для студентов имеются Электронные учебники по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы», которые позволяют облегчить и сделать более плодотворным изучение данной дисциплины.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум - вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Он проводится как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. А преподаватель в это время имеет возможность оценить уровень усвоения студентами материала. Для самостоятельной подготовки к коллоквиуму студенту необходима детальная проработка и повторение лекционного материала и использование дополнительной литературы.

Подготовка к зачету. Вопросы к зачету составлены таким образом, что затрагивают все основные разделы курса. Основными материалами для подготовки к зачету являются: конспекты лекций, учебная и справочная литература.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

1. Использование электронных презентаций при проведении некоторых лекционных и лабораторных занятий.
2. Консультирование посредством электронной почты.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

1. Программный комплекс – STATISTICA.

2. Среда для программирования MATLAB.
3. Среда для логического программирования.

### 8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).
2. Образовательный портал (<http://www.intuit.ru/>).
3. Издательство Лань (<https://e.lanbook.com/>)

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

| №  | Вид работ              | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Лекционные занятия     | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий – ауд. 300, корп. С (ул. Ставропольская, 149) (комплект учебной мебели на 150 мест.; доска учебная магнитно-маркерная; проектор интерактивный Epson EB-585Wi; трибуна интерактивная SmartOne PRO15)                                                                                                                                                                               |
| 2. | Лабораторные работы    | Учебные аудитории для проведения лабораторных работ – ауд. 207, 212, 213 корп. С, вычислительный центр (ул. Ставропольская, 149) (комплект учебной мебели с учебными терминальными станциями на 15 рабочих мест; доска учебная магнитно-маркерная; проектор Epson EB-X27)                                                                                                                                                             |
| 3. | Самостоятельная работа | Аудитория для самостоятельной работы – ауд. 208, корп. С (ул. Ставропольская, 149) (аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с соответствующим программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета) |