

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
инклюзивного высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладной математики и информатики  
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по ООД

 Пузанкова Е.Н.

«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФАКУЛЬТАТИВА  
ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АЛГОРИТМЫ**

образовательная программа направления подготовки  
01.03.02 "Прикладная математика и информатика"  
ФТД.В.02 «Факультативы», часть, формируемая участниками  
образовательных отношений, факультатив

Профиль подготовки  
Вычислительная математика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 4 семестр 7

Москва  
2019

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 9 от 10 января 2018 г. Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. №49937.

Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

  
подпись

Никольский А.Е.  
Ф.И.О.

«22» августа 2019 г.  
Дата

место работы, занимаемая должность

Рецензент: МГГЭУ, профессор кафедры информационных технологий и прикладной математики

  
подпись

Истомина Т.В.  
Ф.И.О.

«23» августа 2019 г.  
Дата

место работы, занимаемая должность

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

/Зав. кафедрой ИТиПМ/

  
подпись

Петрунина Е.В.  
Ф.И.О.

«26» августа 2019 г.  
Дата

СОГЛАСОВАНО  
Начальник  
Учебного отдела

«22» августа  
(дата)

2019 г.

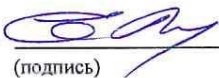
  
(подпись)

И.Г. Дмитриева  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО  
Декан  
факультета

«26» августа  
(дата)

2019 г.

  
(подпись)

Е.В. Петрунина  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий  
библиотекой

«26» августа  
(дата)

2019 г.

  
(подпись)

В.А. Ахтырская  
(Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНО  
ОДОБРЕНО  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ  
СОВЕТОМ МГГЭУ  
Пр. № 1 «20» августа 2019 г.

## 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 1.1. Цель и задачи изучения учебной дисциплины (модуля)

**Цель курса** – изучение современного направления искусственного интеллекта – эволюционного моделирования.

**Задачи:**

- рассмотреть основные методы эволюционного моделирования;
- сформировать умения и навыки разработки эволюционных алгоритмов для решения оптимизационных задач
- овладение методами построения и анализа моделей, языками программирования высокого уровня, средствами визуализации моделей и результатов моделирования;
- овладение средствами разработки программного обеспечения;
- овладение методами разработки и применения эволюционных алгоритмов.

### 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

**Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:**

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-2. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1. Знает основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов, функционального анализа.
	ПК-2.2. Умеет применять основные теоремы и формулы математического анализа, геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теоретических основ информатики, численных методов.
	ПК-2.3. Владеет методами, приемами, алгоритмами и способами применения современного математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (бакалавриат).

Учебная дисциплина «Эволюционные алгоритмы» относится к части блока ФТД.В.02 Факультативы. Изучение учебной дисциплины «Эволюционные алгоритмы» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении предшествующих курсов: «Компьютерный анализ», «Системное и прикладное программное обеспечение», «Администрирование в информационных системах». Изучение учебной дисциплины «Эволюционные алгоритмы» необходимо для освоения таких дисциплин, как «Криптография», «Высокоуровневое программирование»

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Эволюционные алгоритмы» составляет 2 з.е./ 72 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов	Курс, часов
	Очная форма	4 курс 7 сем
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	30	30
Лекции	10	10
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся	42	42
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет	2	2
Экзамен		
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины(в часах, зачетных единицах)	72/2	72/2

### 2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1.	Эволюционные алгоритмы	Генетическое программирование. Алгоритм отжига. Алгоритм муравьиной колонии. Мультиагентные системы.	ПК-2
2.	Искусственная жизнь.	Искусственная жизнь. Симуляторы искусственной жизни. Области использования искусственной жизни.	ПК-2
3.	Генетические алгоритмы	Генетические алгоритмы. Популяция. Особь. Хромосома. Ген. Функция приспособленности. Селекция: на основе кривой рулетки, ранжированная, турнирная, стратегия элитаризма. Генетические операторы: кроссинговер, мутация. Методы генерации начальной популяции. Выход из основного цикла ГА. Классический ГА и его модификации. Теорема схем. Решение оптимизационных задач.	ПК-2
4.	Эволюционное моделирование	Понятие об эволюционном моделировании. Применение эволюционных подходов к решению оптимизационных задач.	ПК-2
5.	Основы генетической и эволюционной теорий	Биологические основы эволюционных моделей: основы генетической и эволюционной теорий.	ПК-2

6.	Нечеткая логика и нечеткое моделирование	<p>Нечеткие множества. Основные характеристики нечетких множеств. Методы построения функций принадлежности нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами: логические и алгебраические. Нечеткие и лингвистические переменные. Нечеткие отношения. Операции над нечеткими отношениями. Нечеткие выводы. Алгоритмы Мамдани, Цукамото, Сугено, Ларсена. Методы дефаззификации. Нисходящие нечеткие выводы.</p> <p>Нечеткое моделирование в пакете Fuzzy Logic Toolbox</p> <p>Назначение пакета Matlab Fuzzy Logic Toolbox. Способы описания моделей в Fuzzy Logic Toolbox. Анализ моделей.</p>	ПК-2
----	--	---	------

### 2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
1.	Эволюционные алгоритмы	1	2	6	9	Устный опрос
2.	Искусственная жизнь.	1	2	6	9	
3.	Генетические алгоритмы	2	4	6	12	Устный опрос, защита отчетов по практическим работам.
4.	Эволюционное моделирование	2	4	8	14	
5.	Модели нейронных сетей	2	4	8	14	
6.	Нечеткая логика и нечеткое моделирование	2	4	8	14	
<b>Итого:</b>		10	20	42	72	

### 2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 7 семестре
7 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Эволюционные алгоритмы		
1.	Генетическое программирование. Алгоритм отжига. Алгоритм муравьиной колонии. Мультиагентные системы.	1
РАЗДЕЛ 2. Искусственная жизнь.		
1.	Симуляторы искусственной жизни.	1
2.	Области использования искусственной жизни.	
РАЗДЕЛ 3. Генетические алгоритмы. Генетические операторы: кроссинговер, мутация. Методы генерации начальной популяции. Выход из основного цикла ГА. Классический ГА и его модификации. Теорема схем.		
1.	Популяция. Особь. Хромосома. Ген. Функция приспособленности.	2
2.	Селекция: на основе кривой рулетки, ранжированная, турнирная, стратегия элитаризма.	
3.	Генетические операторы: кроссинговер, мутация. Методы генерации начальной популяции. Выход из основного цикла ГА	
4.	Решение оптимизационных задач.	

РАЗДЕЛ 4. Эволюционное моделирование		
1.	Понятие об эволюционном моделировании	2
2.	Особенности обучения без учителя.	
3.	Прогнозирование с использованием нейросетей.	
РАЗДЕЛ 5. Основы генетической и эволюционной теорий		
1.	Генетическая теория.	2
2.	Эволюционная теория	
3.	Архитектура АПНС сети.	
РАЗДЕЛ 6. Нечеткая логика и нечеткое моделирование		
1.	Нечеткие нейронные сети. Преимущества аппарата нечетких нейронных сетей.	2
2.	Нечеткие элементы нейросетевых систем. Нечеткие нейроны.	
3.	Алгоритм обучения нечеткого перцептрона.	
4.	Классификация нейроимитаторов.	
5.	Обобщенная структурная схема нейроимитатора.	
6.	Универсальные нейропакеты. Специализированные нейропакеты.	

### 2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование тем практических занятий	Кол-во часов в 7 семестре
7 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Эволюционные алгоритмы		
1.	Генетическое программирование. Алгоритм отжига. Алгоритм муравьиной колонии. Мультиагентные системы.	2
РАЗДЕЛ 2. Искусственная жизнь.		
1.	Симуляторы искусственной жизни.	2
2.	Области использования искусственной жизни.	
РАЗДЕЛ 3. Генетические алгоритмы. Генетические операторы: кроссинговер, мутация. Методы генерации начальной популяции. Выход из основного цикла ГА. Классический ГА и его модификации. Теорема схем.		
1.	Популяция. Особь. Хромосома. Ген. Функция приспособленности.	4
2.	Селекция: на основе кривой рулетки, ранжированная, турнирная, стратегия элитаризма.	
3.	Генетические операторы: кроссинговер, мутация. Методы генерации начальной популяции. Выход из основного цикла ГА	
4.	Решение оптимизационных задач.	
РАЗДЕЛ 4. Эволюционное моделирование		
1.	Понятие об эволюционном моделировании	4
2.	Особенности обучения без учителя.	
3.	Прогнозирование с использованием нейросетей.	
РАЗДЕЛ 5. Основы генетической и эволюционной теорий		
1.	Генетическая теория.	4
2.	Эволюционная теория	
3.	Архитектура АПНС сети.	
РАЗДЕЛ 6. Нечеткая логика и нечеткое моделирование		
1.	Нечеткие нейронные сети. Преимущества аппарата нечетких нейронных сетей.	4
2.	Нечеткие элементы нейросетевых систем. Нечеткие нейроны.	
3.	Алгоритм обучения нечеткого перцептрона.	
4.	Классификация нейроимитаторов.	

5.	Обобщенная структурная схема нейроимитатора.	
6.	Универсальные нейропакеты. Специализированные нейропакеты.	

2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.

2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Эволюционные алгоритмы	Работа с источниками	6	ПК-2	Устный опрос
2.	Искусственная жизнь.	Работа с источниками	6	ПК-2	Устный опрос
3.	Генетические алгоритмы.	Работа с источниками	6	ПК-2	Устный опрос, защита отчетов по практическим работам.
4.	Эволюционное моделирование	Работа с источниками	8	ПК-2	Устный опрос, защита отчетов по практическим работам.
5.	Основы генетической и эволюционной теорий	Работа с источниками	8	ПК-2	Устный опрос, защита отчетов по практическим работам.
6.	Нечеткая логика и нечеткое моделирование	Работа с источниками	8	ПК-2	Устный опрос, защита отчетов по практическим работам.

### 3. СОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОВЗ (ПОДА)

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ обеспечиваются следующие необходимые условия:

- учебные занятия организуются исходя из психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ совместно с другими обучающимися в общих группах, а также индивидуально, в соответствии с графиком индивидуальных занятий;

- при организации учебных занятий в общих группах используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, создания комфортного психологического климата в группе;

- в процессе образовательной деятельности применяются материально-техническое оснащение, специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, электронные образовательные ресурсы в адаптированных формах.

- подбор и разработка учебных материалов преподавателями производится с учетом психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ;

- использование элементов дистанционного обучения при работе со студентами, имеющими затруднения с моторикой;

- обеспечение студентов текстами конспектов (при затруднении с конспектированием);

- использование при проверке усвоения материала методик, не требующих выполнения рукописных работ или изложения вслух (при затруднениях с письмом и речью) – например, тестовых бланков.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение

следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, на электронном носителе, в печатной форме увеличенным шрифтом и т.п.);

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно, др.).

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

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов** (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

##### **5.1 Перечень основной литературы**

1. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.: ISBN 978-5-9275-2113-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/991954>

2. Интеллектуальные средства измерений: Учебник. / Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 280 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-66-9 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/551202>

3. Математическое и имитационное моделирование : учеб. пособие / А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 227 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_59006f8ec13df8.73891496](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59006f8ec13df8.73891496). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1005911>

##### **5.2 Перечень дополнительной литературы**

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 157 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/423120>

2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для академического бакалавриата / Ф. А. Новиков.



— Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 278 с. — (Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434065>

3. Загорулько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 93 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442134> .

4. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 117 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/444131> .

### 5.3 Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Microsoft Windows 7 (лицензии по программе Microsoft Dream Spark Premium)
5. Microsoft Visual Studio (лицензии по программе Microsoft Dream Spark Premium)
6. NetBeans IDE. Свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада[3] и ряда других.

### 5.4 Электронные ресурсы

1. Открытый ПП SiLab.
2. Национальный открытый Университет «ИНТУИТ» [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
3. Энциклопедия Кругосвет. Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. [www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru)
4. Электронная библиотека: <https://biblio-online.ru/>
5. Электронная библиотека: <https://new.znaniium.com/>
6. <https://www.edx.org/learn/matlab>- «EdX», Каталог курсов, MOOK: «Курсы Matlab».
7. <https://www.coursera.org/learn/algorithms-greedy>- «Coursera», MOOK: «Жадные алгоритмы, минимальные спаниевые деревья и динамическое программирование».

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Аудитория №109	<p>Учебная аудитория 1-109            Кол-во посадочных мест – 24            Оснащена учебной мебелью            Рабочее место преподавателя            Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W            Интерактивная доска Smart Board</p> <p>11 компьютеров            Системный блок:            Процессор Intel(R) Core(TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz            4096 МБ ОЗУ            SSD Объем: 120 ГБ            Монитор Philips PHL 243V5 - 24 дюйма            Акустическая система Sven</p>

		<p>Лицензионное программное обеспечение:  Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009);  Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020);  Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19);  Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Свободно распространяемое программное обеспечение:  1С Предприятие 8 (учебная версия);  AnyLogic 7;  Bloodshell Dev C++;  Cisco Packet Tracer;  Oracle VM VirtualBox;  PSPP;  Python 3.7;  scilab 5.5.2;  Scribus 1.4.7;  Turbo Pascal 7;  Vmware Workstation.</p>
2.	Аудитория №308	<p>Учебная аудитория 1-308  Кол-во посадочных мест – 24  Оснащена учебной мебелью  Рабочее место преподавателя  Экран  Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой  Проектор Epson EB-440W</p> <p>11 компьютеров  Системный блок:  Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz  8192 ОЗУ  HDD Объем: 500 ГБ  Монитор DELL EX231W - 24 дюйма  Лицензионное программное обеспечение:  Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020);  Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009);  Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19);  Свободно распространяемое программное обеспечение:  Oracle VM VirtualBox;  scilab 5.5.2.</p>
3.	Аудитория №306	<p>Учебная аудитория 1-306  Кол-во посадочных мест – 19  Оснащена учебной мебелью  Рабочее место преподавателя  Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой  Проектор Epson EB-440W</p> <p>12 компьютеров  Системный блок:  Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz  8192 ОЗУ  HDD Объем: 500 ГБ  Монитор DELL EX231W – 24 дюйма</p>

		<p>Лицензионное программное обеспечение:  Adobe Design Standart CS5.5 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011);  CorelDRAW Graphics Suite X5 Classroom License ML 15+1 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011);  Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020);  Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Microsoft Office Plus 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009);  Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19);  Свободно распространяемое программное обеспечение:  1С Предприятие 8 (учебная версия);  Oracle VM VirtualBox;  Python 3.7;  Cisco Packet Tracer.</p>
4.	Аудитория №402	<p>Учебная аудитория 1-402  Кол-во посадочных мест – 34  Оснащена учебной мебелью  Рабочее место преподавателя  Интерактивная доска Smart Board  Проектор Epson EH-TW535W</p> <p>11 компьютеров  Системный блок 1:  Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4570 CPU @ 3.20GHz  8192 ОЗУ  HDD Объем: 500 ГБ  Монитор Viewsonic 23.6</p> <p>Системный блок 2:  Процессор Intel(R) Core(TM) i5-8400 CPU @ 2.80GHz  8192 ОЗУ  SSD Объем: 240 ГБ  Акустическая система 2.0</p> <p>Лицензионное программное обеспечение:  Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Microsoft Office 2010 (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Microsoft Windows 10 Для образовательных учреждений (Сублицензионный договор № Tr000419452);  Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020);  Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19);  Свободно распространяемое программное обеспечение:  1С Предприятие 8.2 (учебная версия);  Bloodshell Dev C++;  NetBeans;  Notepad++;  Python 3.7;  scilab 6.0.2;  Scribus 1.4.7.</p>

## 7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки	
	«незачтено»	«зачтено»
<b>ЗНАТЬ</b>		
1	<p>Студент не знает базовые положения фундаментальных разделов системного анализа и математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области, принципы и методы проведения исследований в области информационных систем и технологий, техники планирования и проведения вычислительного эксперимента.</p> <p>Студент не знает как применять системный подход и математические методы в эволюционных алгоритмах моделей систем управления.</p> <p>Студент не знает понятий генетического алгоритма: популяция, особь, хромосома, ген, функция приспособленности.</p>	<p>Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале эволюционных моделей и способен дать краткую характеристику основным идеям применения в задачах управления.</p> <p>Знает основные методы эволюционного моделирования, методы разработки эволюционных алгоритмов для решения оптимизационных задач, естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий аппарат эволюционных алгоритмов для их формализации, анализа и выработки решения.</p>
<b>УМЕТЬ</b>		
2	<p>Студент не умеет решать задачи классификации на основе эволюционных моделей и программных средств, не умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях, используя эволюционные модели, разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач.</p> <p>Студент не умеет применять численные методы для решения прикладных задач, реализовать вычислительный эксперимент с использованием специализированных пакетов прикладных программ эволюционных моделей.</p>	<p>Студент умеет решать задачи классификации на основе эволюционных моделей и программных средств, умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях, используя эволюционные модели, разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач.</p> <p>Студент умеет применять численные методы для решения прикладных задач, реализовать вычислительный эксперимент с использованием специализированных пакетов прикладных программ эволюционных моделей.</p>
<b>ВЛАДЕТЬ</b>		
3	<p>Студент не владеет навыками постановки задачи эволюционных моделей, навыками работы с библиографическими источниками информации, навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках систем управления.</p> <p>Не владеет основными эволюционными алгоритмами, построением эволюционных алгоритмов моделей систем управления.</p> <p>Не владеет навыками разработки эволюционных алгоритмов для решения оптимизационных задач.</p> <p>Не владеет естественно-научной сущностью проблем, возникающих</p>	<p>Студент отлично владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией и способен формулировать задачи научных исследований с применением эволюционных алгоритмов моделей систем управления.</p> <p>Владеет анализом естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий аппарат эволюционных алгоритмов для их формализации, анализа и выработки решения.</p>

в ходе профессиональной деятельности, и применением соответствующего аппарата эволюционных алгоритмов для их формализации, анализа и выработки решения.

Владеет применением методологии эволюционных алгоритмов в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся – не предусмотрены.

## **9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения**

Входное тестирование – не предусмотрено.

Текущий контроль – устный опрос, защита отчетов по практическим работам.

Промежуточная аттестация – зачет.

**9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п. – не предусмотрены**

**9.3. Курсовая работа – не предусмотрено.**

### **9.4. Вопросы к зачету**

1. Структура эволюционных моделей.
2. Классы задач, решаемых эволюционными моделями.
3. Основные отличия эволюционных моделей.
4. Методы обработки информации и средства их программно-аппаратной поддержки эволюционных моделей.
5. Техническая архитектура эволюционных моделей.
6. Постановка и возможные пути решения задачи эволюционных моделей.
7. Эволюционная модель как многокритериальная задача оптимизации.
8. Сравнительный анализ алгоритмов эволюционных моделей.
9. Эволюционные модели для реализации функциональных отображений.
10. Алгоритм настройки параметров эволюционных моделей.
11. Конструктивные алгоритмы эволюционных моделей.
12. Генетические алгоритмы. Генетические операторы: кроссинговер, мутация
13. Методы генерации начальной популяции. Выход из основного цикла ГА.
14. Классический ГА и его модификации. Теорема схем.
15. Генетическое программирование.
16. Генетическая теория.
17. Селекция: на основе кривой рулетки, ранжированная, турнирная, стратегия элитаризма.
18. Популяция. Особь. Хромосома. Ген. Функция приспособленности.
19. Генетические операторы: кроссинговер, мутация.
20. Нечеткие нейронные сети. Преимущества аппарата нечетких нейронных сетей.
21. Нечеткие нейронные сети.
22. Алгоритмы обучения нечетких нейронных сетей.
23. Структуры гибридных систем.
24. Алгоритм муравьиной колонии
25. Симуляторы искусственной жизни.
26. Эволюционная теория.
27. Основы генетической и эволюционной теорий.
28. Понятие об эволюционном моделировании.
29. Нечеткие нейронные сети с генетической настройкой.

30. Искусственная жизнь. Симуляторы искусственной жизни. Области использования искусственной жизни.

#### 9.5. Контроль освоения компетенций

<b>Вид контроля</b>	<b>Контролируемые темы (разделы)</b>	<b>Компетенции, компоненты которых контролируются</b>
<i>Устный опрос</i>	<i>1,2,3,4,5,6</i>	<i>ПК-2</i>
<i>Защита отчетов по практическим работам</i>	<i>3,4,5,6</i>	<i>ПК-2</i>

