МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК

Одобрено на заседании
УС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 25.08.2025 № 25.8

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Генетические алгоритмы в логистике

для направления подготовки

38.04.02 Менеджмент

образовательная программа

Логистический менеджмент

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2026 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: сформировать у обучающихся компетенции для решения сложных оптимизационных задач в логистических системах с помощью эволюционных методов.

2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачи дисциплины:

- Освоить принципы работы генетических алгоритмов (ГА). Научиться понимать базовые операторы ГА (селекция, кроссовер, мутация), функцию приспособленности и механизмы эволюции решений.
- Научиться формализовать логистические задачи под ГА. В логистике задачи часто имеют ограничения и многокритериальность (например, минимум затрат плюс максимум надёжности). Научить переводить такие требования в математическую модель, пригодную для эволюционной оптимизации.
- Решать типовые задачи логистики эффективнее классических методов. Генетические алгоритмы особенно полезны там, где пространство решений огромно и перебор всех вариантов невозможен: маршрутизация, распределение грузов, планирование загрузки транспорта, оптимизация складских операций.
- Уметь настраивать и адаптировать ГА под специфику задачи. Логистические задачи отличаются по структуре: где-то важнее скорость сходимости, где-то — учёт жёстких ограничений. Овладеть навыками подбора параметров (размер популяции, вероятности мутации и т. д.) и модификации операторов под конкретную ситуацию.
- Понимать границы применимости и ограничения ГА. Важно осознавать, когда генетические алгоритмы действительно дают преимущество, а когда лучше использовать точные методы (линейное программирование) или другие эвристики. Также изучаются вычислительные затраты, проблемы преждевременной сходимости и способы их преодоления.
- Приобрести практические навыки реализации и интеграции ГА. Научиться реализовывать алгоритмы (на Python, MATLAB) и встраивать их в существующие логистические информационные системы.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, и относится к профессиональному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения дисциплин / практик: Управленческая экономика, Учебная практика (НИР), Оценка рисков и методики управления рисками.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-5	*Способен к системному анализу эффективности и конкурентоспособности технологий и продукции, включая ядерные и цифровые технологии, на глобальных рынках*	З-ПК-5 Знать: Методы планирования проектных работ; Теория управления; Английский язык; У-ПК-5 Уметь: Описывать бизнес-процессы; Проводить презентации; Управлять проектами; В-ПК-5 Владеть навыками: Определение потребностей и интересов потенциальных клиентов; Проведение экономических расчетов окупаемости предложенного варианта черновой концепции; Описание состояния аналитических работ в формате отчета
П*К-11*	*Способен осуществлять поиск и оценку новых рыночных возможностей, разработку бизнес-моделей, а также планирование, организацию, контроль и стимулирование предпринимательской деятельности*	З-ПК-11 Знать: Сбор, анализ, систематизация, хранение и поддержание в актуальном состоянии информации бизнес-анализа; Предметная область и специфика деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа; У-ПК-11 Уметь: Выявлять, регистрировать, анализировать и классифицировать риски и разрабатывать комплекс мероприятий по их минимизации; Применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; В-ПК-11 Владеть навыками: Выявление, анализ и оценка несоответствия между параметрами текущего и будущего состояний организации; Оценка бизнес-возможностей организации, необходимых для проведения стратегических изменений в организации

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид работы	Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия ***(всего)***	24
В том числе:	
лекции	4
практические занятия *(из них в форме практической подготовки)*	20 (20)
Промежуточная аттестация	
В том числе:	
Экзамен	36
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся	84
Всего (часы):	**144**
Всего (зачетные единицы):	**4**

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1. *Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)*

Неделя	Наименование темы дисциплины	Виды учебной работы				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1-2	1. Введение в генетические алгоритмы. Биологические аспекты и аналогии. Основы теории генетических алгоритмов	1	5			21
2-3	2. Программные средства для реализации генетических алгоритмов	1	5			21
3-4	3. Основные операторы генетических алгоритмов. Модификации генетических алгоритмов	1	5			21
5-6	4. Роевые и муравьиные алгоритмы	1	5			21
	Всего:	**4**	**20**			**84**

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная контактная работа, СРО – самостоятельная работа.

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неделя	Наименование темы дисциплины	Содержание
1-2	1. Введение в генетические алгоритмы. Биологические аспекты и аналогии. Основы теории генетических алгоритмов	Генетика в биологии. Некоторые генетические биологические аспекты. Оператор кроссинговера (скрещивания). Мутация. Представление вещественных решений в двоичной форме. Влияние репродукции. Влияние кроссинговера. Влияние мутации. Параметры генетических алгоритмов. Преимущества и недостатки генетических алгоритмов.
2-3	2. Программные средства для реализации генетических алгоритмов	Создание исходной популяции. Отбор родителей (селекция). Операторы рекомбинации (скрещивания, кроссинговера). Оператор мутации. Сокращение промежуточной популяции. Асинхронные генетические алгоритмы. Генетические алгоритмы с изменяемой мощностью популяции. Гибридные генетические алгоритмы.
3-4	3. Основные операторы генетических алгоритмов. Модификации генетических алгоритмов	Изучение возможностей библиотек Python для решения задач оптимизации. Каркас Deep, его возможности и основные модули.
5-6	4. Роевые и муравьиные алгоритмы	Биологические принципы оптимизации путей муравьиной колонии. Уравнения описывающие изменения состояния муравьиного траффика. Базовый алгоритм муравья. Роевые алгоритмы и методы оптимизации. Алгоритм Роя частиц.

Практические/семинарские занятия

Неделя	Наименование темы дисциплины	Содержание
1-2	1. Введение в генетические алгоритмы. Биологические аспекты и аналогии. Основы теории генетических алгоритмов	Реализовать программное решение целочисленного диоффантова уравнения. Примеры задач оптимизации с использованием генетических алгоритмов: Оптимизация траффика. Задача оптимальной укладки рюкзака. Задача составления оптимального расписания.
2-3	2. Программные средства для реализации генетических алгоритмов	Изучение возможностей библиотек Python для решения задач оптимизации. Каркас Deep, его возможности и основные модули. Решение задачи «One Max» с использованием каркаса Deep.
3-4	3. Основные операторы генетических алгоритмов. Модификации генетических алгоритмов	Реализовать с использованием генетических алгоритмов решение задачи коммивояжера.
5-6	4. Роевые и муравьиные алгоритмы	Решение задачи коммивояжера с использованием муравьиного алгоритма. Реализовать поиск минимума функции с использованием алгоритма роя частиц.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. *Методические указания по дисциплине «Генетические алгоритмы в логистике», одобренные Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ, протокол №25.8 от 25.08.2025.*

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 3 семестр			
1	1. Введение в генетические алгоритмы. Биологические аспекты и аналогии. Основы теории генетических алгоритмов	З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Часть 1 контрольной работы
2	2. Программные средства для реализации генетических алгоритмов	З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Часть 2 контрольной работы
3	3. Основные операторы генетических алгоритмов. Модификации генетических алгоритмов	З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Часть 3 контрольной работы
4	4. Роевые и муравьиные алгоритмы	З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Часть 4 контрольной работы
Промежуточная аттестация, 3 семестр			
	Экзамен	З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Экзаменационный билет

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.
Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
  - контрольная точка № 1 (КТ № 1). Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по темам №№1-2 учебной дисциплины.
  - контрольная точка № 2 (КТ № 2). Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по темам №№3-4 учебной дисциплины.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	**Неделя**	**Балл**	
		Минимум*	Максимум
Текущая аттестация		**36**	**60**
Контрольная точка № 1	**2-4**	**18**	**30**
Контрольная точка № 2	**6-8**	**18**	**30**
Промежуточная аттестация		**24**	**40**
Экзамен:			
Вопрос 1		12	20
Вопрос 2		12	20
ИТОГО по дисциплине		**60**	**100**

* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

За успешное выполнение КР студент получает в соответствии с рейтинговой системой до 30 баллов. Максимальная оценка достигается при полном выполнении задания с демонстрацией работающей программы и контрольными тестами работоспособности самой программы, а также при наличии письменного отчета по работе.

Подробный ответ на вопросы КР на каждый вопрос (всего три вопроса в билете) оценивается в 10%. Дополнительные баллы до10% выставляются за активность на лекциях и семинарах.

Полученные проценты проставляются в рейтинг. Максимальная оценка составляет 100 баллов.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных обучающимся при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	*Оценка по 4-х балльной шкале*	*Оценка ECTS*	*Требования к уровню освоения учебной дисциплины*
90-100	*5 - «отлично»/ «зачтено»*	A	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - *«хорошо»/ «зачтено»*	B	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70-74		D	
65-69	*3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»*		Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		*E*	
0-59	2 - *«неудовлетворительно»/ «не зачтено»*	*F*	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимизации: теория и алгоритмы : учебник для вузов / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.М. Метельский, С.А. Богданович. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2026. — 354 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04103-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585460

Воронов, М.В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М.В. Воронов, В.И. Пименов, И.А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2026. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/588642

Горбаченко, В.И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебник для вузов / В.И. Горбаченко, Б.С. Ахметов, О.Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2026. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08359-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585507

Ростовцев, В.С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В.С. Ростовцев. — 5-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2025. — 216 с. — ISBN 978-5-507-50568-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/447392

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

https://sber.pro/ - Сбер Про. Медиа
https://ul.su/ - Умная логистика
https://www.lektorium.tv/ai-in-business - Бесплатный онлайн курс «ИИ в бизнесе»
https://www.secuteck.ru/ - Журнал «Системы безопасности»

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины обучающемуся необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения, рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины.

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе обучающегося. На лекциях обучающиеся получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение обучающихся сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии обучающемуся следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешенном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

1) Создание и управление классами,
2) Создание курсов,
3) Организация записи учащихся на курс,
4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
5) Публикация заданий для учеников,
6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования.

12.1. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-презентаций;
- использование обучающих видеофильмов.

12.2. Перечень программного обеспечения

1. Инструмент Python–разработчика JetBrains PyCharm
2. Облачная платформа Google Cloud

12.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

Наименование	Реквизиты и срок действия договора
ЭБС «ЮРАЙТ»	Договор № 09-25-910 от 03.06.2025 на оказание услуг по предоставлению доступа к «Образовательной платформе

	ЮРАЙТ». Срок действия: с 01.09.2025 по 31.08.2026
ЭБС «ЛАНЬ»	Договор № 08-25-910 от 30.05.2025 на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных ЭБС «Лань». Срок действия: с 01.09.2025 по 31.08.2026
ЭБС «Консультант студента»	Договор № 06-25-910 от 03.06.2025 на оказание услуг по предоставлению доступа к комплектам «Медицина, Здравоохранение», «Книги издательства «Феникс», «Издательский дом МЭИ», «Книги издательства «Проспект»: «Иностранные языки», «Естественные науки», «Экономика и управление», «Гуманитарные науки», «Юридические науки», входящим в базу данных «Электронная библиотека технического вуза». (ЭБС «Консультант студента»). Срок действия: 01.09.2025 по 31.08.2026
Научная электронная библиотека E-library.ru	Договор № SU-353/2026 от 15.12.2025 на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «Научная электронная библиотека E-library.ru». Срок действия: с 01.01.2026 по 31.12.2026

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения занятий используются лекционные аудитории с мультимедиа проектором, компьютерные классы, имеющиеся в ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1	Введение в генетические алгоритмы. Биологические аспекты и аналогии. Основы	лекция, практические занятия	4,5	Мультимедийная лекция. Контрольное задание.
2	Программные средства для реализации генетических алгоритмов	лекция, практические занятия	5	Мультимедийная лекция. Контрольное задание.
3	Основные операторы генетических алгоритмов. Модификации генетических алгоритмов	лекция, практические занятия	5	Мультимедийная лекция. Контрольное задание.
4	Роевые и муравьиные алгоритмы	лекция, практические занятия	5	Мультимедийная лекция. Контрольное задание.

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Вопросы для самоподготовки к экзамену:

1. Назовите целесообразные области применения метода генетических алгоритмов.
2. Перечислите основные генетические операции.
3. Поясните понятие «приспособленность».
4. Поясните, как определить длину хромосомы в битах.
5. При решении каких задач комбинаторной оптимизации может быть использован простой ГА с двоичным кодированием хромосом?
6. Какие модификации необходимы для эффективного использования простого ГА для решения задачи укладки рюкзака?
7. Какие виды штрафных функций могут быть использованы в фитнесс-функции при решении задачи укладки рюкзака?
8. Выполните программную реализацию простого ГА на одном из языков программирования для решения задачи укладки рюкзака с введением в фитнесс-функцию штрафной функции. Исследуйте эффективность ГА в зависимости от вида штрафной функции.
9. В чем суть алгоритма восстановления при решении задачи укладки рюкзака?
10. Выполните программную реализацию простого ГА на одном из языков программирования для решения задачи укладки рюкзака с использованием алгоритма восстановления.
11. Выполните программную реализацию простого ГА на одном из языков программирования для решения задачи укладки рюкзака с использованием алгоритма декодирования.
12. Как может быть использован простой ГА с двоичным кодированием хромосом для решения задачи о покрытии?
13. Почему неэффективно двоичное кодирование хромосомы при решении задачи коммивояжера?
14. Опишите основные виды недвоичного представления хромосомы для задачи коммивояжера.
15. Опишите "представление соседства" и проблемно-ориентированные операторы кроссинговера: обмен ребер, обмен туров, эвристический кроссинговер.
16. Как может быть выполнен оператор мутации на представлении соседства?
17. Опишите "упорядоченное представление" и укажите какой тип оператора кроссинговера может на нем использоваться.
18. Опишите "представление путей" и проблемно-ориентированные операторы кроссинговера: частично соответствующей ОК (PMX), упорядоченный ОК (OX), циклический ОК (CX).
19. Какие двоичные матрицы можно использовать для представления тура?
20. Какие методы применяются для генерации начальной популяции?

21. Какая информация используется при отборе родителей?
22. Какие недостатки имеет "метод рулетки"?
23. Чем отличается ранжирование от пропорционального отбора?
24. Что такое локальный отбор?
25. Опишите метод турнирного отбора.
26. Опишите методы отбора пар для скрещивания.
27. Что такое неявные методы отбора?
28. Опишите двоичную рекомбинацию.
29. Чем отличается многоточечный кроссинговер от классического?
30. Что такое однородный кроссинговер?
31. Чем отличается рекомбинация действительных чисел от классического кроссинговера?
32. Что такое дискретная рекомбинация?
33. Опишите промежуточную рекомбинацию.
34. Чем отличается линейная рекомбинация от промежуточной?
35. Что такое инверсия?
36. Как выполняется мутация над вещественными числами?
37. Чем отличается неоднородная мутация от обычной?
38. Какие существуют методы сокращения популяции?

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014г. №АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний обучающихся на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.
Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т.д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)
С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае обучающийся предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной

форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для **лиц с нарушением зрения** допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний обучающихся на практических занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия обучающийся может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия обучающийся должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Яндекс Телемост).

Для этого по договоренности с преподавателем обучающийся в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.