

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Эволюционные методы оптимизации
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств
Учебный план	02.04.02_26_00.plx 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирован ие перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

д-р техн. наук, профессор, Скворцов Сергей Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Эволюционные методы оптимизации

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 811)

составлена на основании учебного плана:

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 20.05.2026 г. № 6

Срок действия программы: 20262027 уч.г.

Зав. кафедрой Перепёлкин Дмитрий Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от ____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от ____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от ____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от ____ 2030 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение задач оптимального проектирования, оптимизации и современных эволюционных методов их решения, применяемых в профессиональной деятельности при разработке и анализе математических моделей исследуемых процессов и изделий.
1.2	Задачи:
1.3	- получение теоретических и практических знаний о способах формализации задач оптимизации и оптимального проектирования, а также о современных методах их решения, применяемых в профессиональной деятельности, включая эволюционные методы оптимизации;
1.4	- приобретение практических навыков алгоритмизации современных методов оптимизации, включая эволюционные алгоритмы, при решении нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
1.5	- получение теоретических знаний и практических умений в области использования инструментальных программных средств для решения задач оптимизации и оптимального проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Нейроинформатика
2.1.2	Прикладная статистика
2.1.3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Математическое моделирование и визуализация данных
2.2.2	Производственная практика
2.2.3	Научно-исследовательская работа (концентрированная)
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Продуктовая аналитика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	
ОПК-1.1. Понимает сущность актуальных проблем прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	
Знать основные принципы системного подхода, применяемые при разработке математических моделей исследуемых объектов и процессов в рамках профессиональной деятельности Уметь формулировать в процессе профессиональной деятельности задачи анализа, синтеза и оптимизации на основе математических моделей исследуемых объектов и процессов Владеть методами и алгоритмами решения задач оптимизации и оптимального проектирования, применяемыми в процессе профессиональной деятельности	
ОПК-1.2. Демонстрирует навыки использования прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	
Знать содержательные и формализованные постановки задач оптимизации и оптимального проектирования, применяемые при решении задач профессиональной деятельности Уметь обоснованно выбирать математические модели, применяемые при решении задач оптимизации и оптимального проектирования в профессиональной деятельности Владеть навыками формализации и алгоритмизации задач оптимизации и оптимального проектирования в процессе профессиональной деятельности	

ОПК-3: Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования	
ОПК-3.1. Проводит анализ математических моделей для решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования	

Знать типовые модели и методы оптимизации и оптимального проектирования, применяемые при решении прикладных задач в профессиональной деятельности Уметь применять типовые и современные методы оптимизации и оптимального проектирования при решении прикладных задач в научно-исследовательской и проектной деятельности Владеть навыками алгоритмизации типовых и инновационных методов оптимизации и оптимального проектирования, применяемых при решении прикладных задач в профессиональной деятельности
ОПК-3.2. Разрабатывает инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования
Знать инновационные подходы и алгоритмы решения прикладных задач профессиональной деятельности на базе эволюционных методов оптимизации Уметь самостоятельно разрабатывать алгоритмы и машинные программы решения прикладных задач профессиональной деятельности на базе эволюционных методов оптимизации Владеть навыками разработки машинных программ, реализующих алгоритмы решения прикладных задач профессиональной деятельности на базе эволюционных методов оптимизации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные принципы системного подхода, применяемые при разработке математических моделей исследуемых объектов и процессов;
3.1.2	- содержательные и формализованные постановки задач оптимизации и оптимального проектирования, применяемые при решении задач профессиональной деятельности;
3.1.3	- типовые модели и методы оптимизации и оптимального проектирования, применяемые при решении прикладных задач в профессиональной деятельности;
3.1.4	- инновационные подходы и алгоритмы решения прикладных задач профессиональной деятельности на базе эволюционных методов оптимизации.
3.2	Уметь:
3.2.1	- формулировать задачи анализа, синтеза и оптимизации на основе математических моделей исследуемых объектов и процессов;
3.2.2	- обоснованно выбирать математические модели, применяемые при решении задач оптимизации и оптимального проектирования в профессиональной деятельности;
3.2.3	- применять типовые и современные методы оптимизации и оптимального проектирования при решении прикладных задач в научно-исследовательской и проектной деятельности;
3.2.4	- самостоятельно разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач профессиональной деятельности на базе эволюционных методов оптимизации.
3.3	Владеть:
3.3.1	- по применению методов и алгоритмов решения задач оптимизации и оптимального проектирования в процессе профессиональной деятельности;
3.3.2	- по формализации и алгоритмизации задач оптимизации и оптимального проектирования в процессе профессиональной деятельности;
3.3.3	- по алгоритмизации типовых и инновационных методов оптимизации и оптимального проектирования, применяемых при решении прикладных задач в профессиональной деятельности;
3.3.4	- по разработке машинных программ, реализующих алгоритмы решения прикладных задач профессиональной деятельности на базе эволюционных методов оптимизации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение					
1.1	Математическая постановка задачи оптимизации /Тема/	2	0			

1.2	Математическая постановка задачи оптимизации. Критерии оптимальности. Задачи дискретной оптимизации и структурного синтеза. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.2-3	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
1.3	Изучение возможностей стандартных пакетов программ для решения задач оптимизации (на примере программ Excel и MathCAD). /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
1.4	Выбор критериев оптимизации при решении инженерных задач. Методы оценивания важности частных критериев оптимальности. Методы свертывания векторного критерия. /Ср/	2	8	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.2-3	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
1.5	Классификация задач оптимизации /Тема/	2	0			
1.6	Классификация задач оптимизации: условные и безусловные; одномерные и многопараметрические; унимодальные и многоэкстремальные; однокритериальные и векторные. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.2-3	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
1.7	Основные виды задач математического программирования: линейные, нелинейные, выпуклые, невыпуклые, дискретные, непрерывные задачи. Критерии выпуклости множеств и функций. /Ср/	2	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
1.8	Выбор исходного допустимого базисного решения. Метод минимизации невязок, метод искусственного базиса. Двойственная задача линейного программирования. Основные свойства двойственной пары задач линейного программирования. Двойственный симплекс-метод. /Ср/	2	12	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
	Раздел 2. Теоретические основы эволюционных методов оптимизации					
2.1	Линейная оптимизация /Тема/	2	0			
2.2	Математическая постановка задачи линейного программирования. Базисное решение задачи линейного программирования. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.2-3	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	

2.3	Решение задачи линейного программирования средствами программы Excel. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
2.4	Алгоритмизация и программная реализация симплекс-метода решения задачи линейного программирования. /Ср/	2	6	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
2.5	Решение многокритериальных задач линейной оптимизации средствами программы Excel. /Ср/	2	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
2.6	Дискретная оптимизация /Тема/	2	0			
2.7	Комбинаторная дискретная оптимизация. Основные задачи и их особенности. Задача о назначениях, задача о ранце, задача о рюкзаке. Методы полного перебора, направленного перебора, случайного перебора. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
2.8	Алгоритмизация метода ветвей и границ на примере решения задачи коммивояжера. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
2.9	Оптимизация на сетях и графах. Нахождение минимального остовного дерева. Построение экстремальных путей на графах. Поиск максимального потока в сети. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
2.10	Алгоритмизация методов нахождения минимального остовного дерева. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
2.11	Алгоритмизация методов построения экстремальных путей на графовых моделях. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	

2.12	Решение задачи целочисленного линейного программирования. Метод отсечения Гомори, метод ветвей и границ. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования. Задачи теории расписаний и методы их решения. /Ср/	2	12	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
2.13	Регулярные методы нелинейной оптимизации /Тема/	2	0			
2.14	Поисковые алгоритмические методы решения задач нелинейного программирования. Регулярные методы условной и безусловной оптимизации. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Теорема Куна-Таккера. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.2-3	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
2.15	Алгоритмизация и программная реализация регулярных методов поиска экстремума целевой функции. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
2.16	Необходимые и достаточные условия существования безусловного экстремума. Координатные и градиентные методы. Овражные и гребневые ситуации. Метод оврагов, методы сопряженных направлений. Поиск экстремума при ограничениях в виде равенств. Необходимые условия существования экстремума. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Поиск экстремума при ограничениях в виде неравенств. Необходимые условия существования экстремума. Теорема Куна-Таккера. Методы штрафных функций. /Ср/	2	12	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
2.17	Случайные методы оптимизации /Тема/	2	0			
2.18	Методы случайного поиска экстремума в задачах нелинейного программирования: статистических испытаний (Монте-Карло), случайного блуждания, имитации отжига. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.2-3	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
2.19	Алгоритмизация методов Монте-Карло, случайного блуждания и имитации отжига для решения задач оптимизации. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
2.20	Алгоритмические методы формирования случайных величин с заданным законом распределения. Алгоритмические методы формирования случайных векторов. /Ср/	2	8	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	

	Раздел 3. Генетические алгоритмы					
3.1	Простой генетический алгоритм /Тема/	2	0			
3.2	Общая схема эволюционных алгоритмов. Простой генетический алгоритм. Основные операторы генетического алгоритма и варианты их реализации. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
3.3	Алгоритмизация операторов генетического алгоритма на примерах прикладных задач оптимизации. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-В ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
3.4	Основные гипотезы генетических алгоритмов. Стратегии генетического поиска. Модификации генетических операторов. /Ср/	2	6	ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
3.5	Генетические алгоритмы решения прикладных задач /Тема/	2	0			
3.6	Решение прикладных задач с помощью генетических алгоритмов. Способы кодирования хромосом (решений). Задача о ранце. Задача коммивояжера. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
3.7	Программная реализация и исследование простого генетического алгоритма на примере прикладной задачи оптимизации /Пр/	2	2	ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
3.8	Алгоритмизация и исследование генетического алгоритма построения минимального остоного дерева. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
3.9	Модификации и развитие генетических алгоритмов /Тема/	2	0			
3.10	Асинхронные генетические алгоритмы. нестационарные генетические алгоритмы с изменяемой мощностью популяции. Адаптивные генетические алгоритмы. Многокритериальная оптимизация в генетических алгоритмах. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	

3.11	Параллельные генетические алгоритмы. Модель «рабочий-хозяин», модель островов /Ср/	2	4	ОПК-1.2-У ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
	Раздел 4. Алгоритмы на основе роевого интеллекта					
4.1	Оптимизация роем частиц /Тема/	2	0			
4.2	Алгоритм роя частиц (PSO) и его модификации. Топологии соседства частиц в алгоритме PSO. Алгоритмы с динамической топологией соседства частиц. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
4.3	Гибридный алгоритм оптимизации на основе роя частиц и имитации отжига /Ср/	2	6	ОПК-1.1-В ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
4.4	Алгоритмы колонии муравьев и пчелиного роя /Тема/	2	0			
4.5	Дискретная оптимизация методом муравьиной колонии. Алгоритм непрерывной оптимизации колонией муравьев. Пчелиный алгоритм и его модификации. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
4.6	Решение задачи коммивояжера методом муравьиной колонии. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
4.7	Поиск кратчайшего пути на графе методом пчелиной колонии. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-В ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
4.8	Искусственные иммунные системы. Алгоритм оптимизации роем светлячков. Алгоритм поиска косяком рыб. /Ср/	2	12	ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
	Раздел 5. Промежуточная аттестация					
5.1	Промежуточная аттестация /Тема/	2	0			

5.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	35,65	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
5.3	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	
5.4	Сдача экзамена /ИКР/	2	0,35	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-3 ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.6 Л3.5 Л3.3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Фонд оценочных средств по дисциплине «Эволюционные методы оптимизации»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Ржевский С. В.	Исследование операций	Санкт-Петербург: Лань, 2022, 480 с.	978-5-8114-1480-2, https://e.lanbook.com/book/213248
Л1.2	Юрьева А. А.	Математическое программирование	Санкт-Петербург: Лань, 2022, 432 с.	978-5-8114-1585-4, https://e.lanbook.com/book/212210
Л1.3	Саймон, Д., Логунов, А. В.	Алгоритмы эволюционной оптимизации	Москва: ДМК Пресс, 2020, 940 с.	978-5-97060-812-8, https://www.iprbookshop.ru/126212.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.4	Ахмадиев, Ф. Г., Гильфанов, Р. М.	Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022, 178 с.	978-5-4497-1383-4, https://www.iprbookshop.ru/116448.html
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского.	Москва: Горячая линия -Телеком, 2013, 384 с.	978-5-9912-0320-3, https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=11843
Л2.2	Карпенко А.П.	Популяционные алгоритмы глобальной поисковой оптимизации. Обзор новых и малоизвестных алгоритмов	М.: Новые технологии, 2012, 32с.	, 1
Л2.3	Бабенышев, С. В., Матеров, Е. Н.	Системный анализ и исследование операций : учебное пособие	Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022, 122 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/123097.html
Л2.4	Курейчик В. М., Курейчик В. В., Родзин С. И., Гладков Л. А.	Основы теории эволюционных вычислений : научная монография	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2010, 224 с.	978-5-9275-0799-3, http://www.iprbookshop.ru/47061.html
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Скворцов С.В., Хрюкин В.И., Михеева Л.Б.	Алгоритмы построения путей на графах : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2004,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/953
Л3.2	Цуканова Н.И.	Нейронные сети и генетические алгоритмы : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1054
Л3.3	Перепелкин Д.А., Анисимов К.В.	Построение и проектирование минимальных остоновых деревьев программно-конфигурируемых сетей : метод. указ. к лаб. и практ. занятиям	Рязань, 2022, 16с.	, 1
Л3.4	Скворцов С.В.	Информационные технологии в линейной оптимизации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/956

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.5	Цуканова Н.И., Дмитриева Т.А.	Системы искусственного интеллекта. Нейронные сети и генетические алгоритмы: метод. указ. к лаб. работам 1, 2 : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2842
ЛЗ.6	Бакулева М.А., Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Методы оптимизации : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2070

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
PascalABC.NET	Свободное ПО
Среда разработки Qt Creator	Свободное ПО
Dev-C++	Свободное ПО
MathCAD	Коммерческая лицензия
Python	Свободное ПО
Microsoft Office	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для прове-дения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (Ben-Q), 1 экран, звуковые колонки. ПК: AMD A10-6700/8Gb – 10 шт., AMD A10 PRO-7800B/8Gb – 4 шт., Intel i3-2120/8Gb – 1 шт., Intel 2 Duo E7200/6Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки. ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-бразовательную среду РГРТУ
3	414 учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы Специализированная мебель (40 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (NEC AOC 2050W) ПК: Intel Pentium G620/4Gb – 13 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методическое обеспечение дисциплины «Эволюционные методы оптимизации»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Вячеслав Петрович,
Заведующий кафедрой САПР

09.10.26 14:58
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Вячеслав Петрович,
Заведующий кафедрой САПР

09.10.26 14:58
(MSK)

Простая подпись