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

Интеллектуальные методы оптимизации

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Учебный план 02.03.02_25_00_ИИ.plx
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	24	24	56	56
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,6	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	42,35	42,35	90,6	90,6
Контактная работа	48,25	48,25	42,35	42,35	90,6	90,6
Сам. работа	42	42	21	21	63	63
Часы на контроль	17,75	17,75	44,65	44,65	62,4	62,4
Итого	108	108	108	108	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):
д-р техн. наук, профессор, Скворцов Сергей Владимрович

Рабочая программа дисциплины
Интеллектуальные методы оптимизации

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 808)

составлена на основании учебного плана:
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
утвержденного учёным советом вуза от 20.05.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 20.05.2026 г. № 6
Срок действия программы: 20262030 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 прикладных задач оптимизации и методов их решения, включая современные интеллектуальные методы оптимизации, применяемые в профессиональной деятельности.
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 интеллектуальные методы оптимизации;
1.4	- приобретение практических навыков алгоритмизации современных методов оптимизации, включая интеллектуальные алгоритмы, с учетом их возможной адаптации к специфике решаемых задач;
1.5	- получение теоретических знаний и практических умений в области использования инструментальных программных средств для решения задач оптимизации и оптимального проектирования, в том числе с использованием современных интеллектуальных методов оптимизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Дополнительные главы высшей математики
2.1.3	Вычислительная математика
2.1.4	Эксплуатационная практика
2.1.5	Информатика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Производственная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Математическая статистика
2.2.5	Технологическая (проектно-технологическая) практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-1.1. Применяет фундаментальные знания в области математических наук в профессиональной деятельности

Знать
теоретические основы интеллектуальных методов оптимизации и области их применения в решении задач профессиональной деятельности
Уметь
выполнять алгоритмизацию интеллектуальных методов оптимизации, применяемых в решении задач профессиональной деятельности
Владеть
практическими навыками использования современных технологий и систем программирования при разработке программного обеспечения для решения прикладных задач на основе интеллектуальных методов оптимизации

ОПК-1.2. Использует современные информационные технологии в профессиональной деятельности

Знать
принципы построения алгоритмов, их основные типы и способы представления, а также вопросы алгоритмизации методов решения прикладных задач с учетом предъявляемых требований
Уметь
разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач с использованием базовых алгоритмических структур, поддерживаемых современными языками программирования, а также оценивать их эффективность по затратам машинных ресурсов
Владеть
практическими навыками разработки, программной реализации и документирования алгоритмов решения прикладных задач

ОПК-3: Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

ОПК-3.1. Разрабатывает алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, математические, информационные и имитационные модели

Знать
типовые структуры и алгоритмы обработки данных, применяемые при разработке программного обеспечения для решения прикладных задач с применением методов оптимизации
Уметь
применять типовые структуры и алгоритмы обработки данных при разработке программного обеспечения для решения прикладных задач оптимизации, а также оценивать их эффективность с учетом предъявляемых требований
Владеть
навыками использования современных технологий и систем программирования при разработке программного обеспечения для решения прикладных задач оптимизации на основе типовых структур и алгоритмов обработки данных

ОПК-8: Способен применять и (или) разрабатывать интеллектуальные методы оптимизации (О-3)

ОПК-8.1. Обосновывает способы и варианты применения интеллектуальных методов в задачах оптимизации

Знать
теоретические основы интеллектуальных методов оптимизации и области их применения в решении задач профессиональной деятельности
Уметь
выполнять алгоритмизацию интеллектуальных методов оптимизации, применяемых в решении задач профессиональной деятельности
Владеть
практическими навыками использования современных технологий и систем программирования при разработке программного обеспечения для решения прикладных задач на основе интеллектуальных методов оптимизации

ОПК-8.2. Эффективно применяет интеллектуальные методы оптимизации для обеспечения достижимости функциональных характеристик продуктов компании

Знать
принципы построения, достоинства, недостатки и области применения интеллектуальных методов оптимизации в задачах обеспечения достижимости функциональных характеристик продуктов компании
Уметь
адаптировать интеллектуальные методы оптимизации к специфике решаемых задач их с целью обеспечение достижимости функциональных характеристик продуктов компании
Владеть
навыками практического использования интеллектуальных методов оптимизации при разработке программных продуктов компании для обеспечение достижимости их функциональных характеристик

ОПК-8.3. Оценивает результативность применения интеллектуальных методов оптимизации на основе требований по назначению, а также сопоставления с аналогами

Знать
теоретические основы, достоинства и недостатки известных критериев оценки результативности применения интеллектуальных методов оптимизации на основе требований по назначению, а также сопоставления с аналогами
Уметь
применять в профессиональной деятельности средства оценки результативности применения интеллектуальных методов оптимизации на основе требований по назначению, а также сопоставления с аналогами
Владеть
практическими навыками использования критериев и средств оценки результативности применения интеллектуальных методов оптимизации на основе требований по назначению, а также сопоставления с аналогами

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- теоретические основы интеллектуальных методов оптимизации и области их применения в решении задач профессиональной деятельности;
3.1.2	- принципы построения алгоритмов, их основные типы и способы представления, а также вопросы алгоритмизации методов решения прикладных задач с учетом предъявляемых требований;
3.1.3	- типовые структуры и алгоритмы обработки данных, применяемые при разработке программного обеспечения для решения прикладных задач с применением методов оптимизации;
3.1.4	- теоретические основы интеллектуальных методов оптимизации и области их применения в решении задач профессиональной деятельности;
3.1.5	- принципы построения, достоинства, недостатки и области применения интеллектуальных методов оптимизации в задачах обеспечения достижимости функциональных характеристик продуктов компании;
3.1.6	теоретические основы, достоинства и недостатки известных критериев оценки результативности применения интеллектуальных методов оптимизации на основе требований по назначению, а также сопоставления с аналогами.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- выполнять алгоритмизацию интеллектуальных методов оптимизации, применяемых в решении задач профессиональной деятельности;

3.2.2	- разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач с использованием базовых алгоритмических структур, поддерживаемых современными языками программирования, а также оценивать их эффективность по затратам машинных ресурсов;
3.2.3	- применять типовые структуры и алгоритмы обработки данных при разработке программного обеспечения для решения прикладных задач оптимизации, а также оценивать их эффективность с учетом предъявляемых требований;
3.2.4	- выполнять алгоритмизацию интеллектуальных методов оптимизации, применяемых в решении задач профессиональной деятельности;
3.2.5	- адаптировать интеллектуальные методы оптимизации к специфике решаемых задач их с целью обеспечение достижимости функциональных характеристик продуктов компании;
3.2.6	применять в профессиональной деятельности средства оценки результативности применения интеллектуальных методов оптимизации на основе требований по назначению, а также сопоставления с аналогами.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- практическими навыками использования современных технологий и систем программирования при разработке программного обеспечения для решения прикладных задач на основе интеллектуальных методов оптимизации;
3.3.2	- практическими навыками разработки, программной реализации и документирования алгоритмов решения прикладных задач;
3.3.3	- навыками использования современных технологий и систем программирования при разработке программного обеспечения для решения прикладных задач оптимизации на основе типовых структур и алгоритмов обработки данных;
3.3.4	- практическими навыками использования современных технологий и систем программирования при разработке программного обеспечения для решения прикладных задач на основе интеллектуальных методов оптимизации;
3.3.5	- навыками практического использования интеллектуальных методов оптимизации при разработке программных продуктов компании для обеспечение достижимости их функциональных характеристик;
3.3.6	практическими навыками использования критериев и средств оценки результативности применения интеллектуальных методов оптимизации на основе требований по назначению, а также сопоставления с аналогами.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение					
1.1	Математическая постановка задачи оптимизации /Тема/	3	0			
1.2	Системный подход и задачи оптимизации. Принципы системного анализа. Разработка математических моделей. Задачи анализа, синтеза и оптимизации. Параметрическая и структурная оптимизация. /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
1.3	Математическая постановка задачи оптимизации. Критерии оптимальности. Задачи непрерывной и дискретной оптимизации. Примеры задач оптимизации. /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
1.4	Изучение возможностей стандартных пакетов программ для решения задач оптимизации (на примере программ Excel и MathCAD). /Лаб/	3	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	

1.5	Признаки классификации задач оптимизации. Выбор критериев оптимизации при решении прикладных задач. /Ср/	3	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
1.6	Классификация задач оптимизации /Тема/	3	0			
1.7	Классификация задач оптимизации: условные и безусловные; одномерные и многопараметрические; унимодальные и многоэкстремальные; однокритериальные и векторные. /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
1.8	Основные виды задач математического программирования: линейные, нелинейные, выпуклые, невыпуклые, дискретные, непрерывные задачи. Критерии выпуклости множеств и функций. /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
1.9	Математическая постановка задачи оптимизации. Анализ практических примеров и формализация задачи. Выбор управляемых параметров, определение ограничений и целевой функции. /Лаб/	3	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
1.10	Анализ задачи оптимизации. Необходимые и достаточные условия экстремума целевой функции. Критерии выпуклости целевой функции. /Лаб/	3	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
1.11	Многокритериальные задачи оптимизации. Оптимальность по Парето. Методы свертывания векторного критерия в скалярный. /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
1.12	Методы оценивания важности частных критериев оптимальности в задачах векторной оптимизации. /Ср/	3	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
1.13	Классификация методов и алгоритмов поисковой оптимизации /Тема/	3	0			

1.14	Алгоритмы детерминированного (регулярного) и стохастического (случайного) поиска. Траекторные и популяционные алгоритмы. Мультистартовые методы. /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
1.15	Общая схема популяционных алгоритмов. Эволюционные алгоритмы. Алгоритмы на основе роевого интеллекта. Алгоритмы, имитирующие физические процессы. /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
1.16	Алгоритмы оптимизации, вдохновленные живой природой. Алгоритмы оптимизации, вдохновленные неживой природой. /Ср/	3	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
1.17	Алгоритмы оптимизации, инспирированные человеческим обществом и другие популяционные алгоритмы оптимизации /Ср/	3	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 2. Детерминированные методы оптимизации					
2.1	Задачи и методы линейной оптимизации /Тема/	3	0			
2.2	Математическая постановка задачи линейного программирования. Базисное решение задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
2.3	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Методы получения допустимого базисного решения. Метод минимизации невязок, метод искусственного базиса /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
2.4	Решение задач линейного программирования симплекс- методом и средствами программы Excel. /Лаб/	3	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	

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

2.14	Метод динамического программирования для многошаговых задач оптимизации и принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования. /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
2.15	Алгоритмизация метода динамического программирования на примере решения задачи о ранце /Ср/	3	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
2.16	Венгерский алгоритм решения задачи о назначениях /Ср/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
2.17	Регулярные методы нелинейной оптимизации /Тема/	3	0			
2.18	Общая схема построения алгоритмических методов поиска экстремума целевой функции в задачах нелинейного программирования. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Анализ выпуклости целевой функции. Проблема "застревания" в окрестности локального экстремума. /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
2.19	Регулярные методы безусловной оптимизации. Градиентные и координатные методы. Метод Хука-Дживса. Метод Нелдера-Мида. /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
2.20	Регулярные методы условной оптимизации. Учет ограничений в форме равенств. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Учет ограничений в форме неравенств. Теорема Куна-Таккера. Методы штрафных функций. /Лек/	3	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
2.21	Алгоритмизация, программная реализация и исследование методов одномерной оптимизации. Дихотомический метод, метод золотого сечения, метод Фибоначчи /Лаб/	3	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
2.22	Алгоритмизация, программная реализация и исследование многомерных методов поисковой оптимизации. Градиентные методы, метод покоординатного спуска, метод Хука-Дживса. /Лаб/	3	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	

2.23	Овражные и гребневые ситуации. Метод оврагов, метод сопряженных направлений. /Ср/	3	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
2.24	Алгоритмизация методов штрафных функций для задачи условной оптимизации /Ср/	3	4	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 3. Промежуточная аттестация					
3.1	Промежуточная аттестация /Тема/	3	0			
3.2	Сдача зачета /ИКР/	3	0,25	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
3.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	3	17,75	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 4. Методы стохастической оптимизации					
4.1	Методы случайного поиска в задачах оптимизации /Тема/	4	0			
4.2	Поиск экстремума целевой функции методом статистических испытаний (Монте-Карло). Алгоритмы случайного перебора решений в задачах непрерывной и дискретной оптимизации. Оценка числа необходимых испытаний. Локальный и глобальный поиск. Мультистартовые методы поиска глобального экстремума. /Лек/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
4.3	Поиск экстремума целевой функции методами случайного блуждания. Адаптивный метод случайного поиска. Метод случайного поиска с возвратом при неудачном шаге. Случайный поиск методом наилучшей пробы. /Лек/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
4.4	Программная реализация и исследование алгоритмов случайного поиска на основе метода Монте-Карло. /Лаб/	4	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	

4.5	Программная реализация и исследование алгоритмов поиска экстремума методами случайного блуждания. /Лаб/	4	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
4.6	Алгоритмические методы формирования случайной величины с заданным законом распределения. Алгоритмические методы формирования случайного вектора единичной длины. /Ср/	4	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
4.7	Метаэвристические алгоритмы случайного поиска /Тема/	4	0			
4.8	Метод имитации отжига. Общая схема метода имитации отжига. Законы изменения температуры. Применение метода имитации отжига для решения задач непрерывной и дискретной оптимизации. Поиск с запретами (табу-поиск). Жадный адаптивный алгоритм случайного поиска. /Лек/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
4.9	Решение задачи безусловной нелинейной оптимизации методом имитации отжига. /Лаб/	4	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
4.10	Решение задачи коммивояжера методом имитации отжига. /Ср/	4	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 5. Генетические алгоритмы					
5.1	Простой генетический алгоритм /Тема/	4	0			
5.2	Простой генетический алгоритм. Основные операторы генетического алгоритма и варианты их реализации. /Лек/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
5.3	Алгоритмизация и программная реализация операторов генетического алгоритма на примерах прикладных задач оптимизации. /Лаб/	4	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	

5.4	Основные гипотезы генетических алгоритмов. Стратегии генетического поиска. Модификации генетических операторов. /Ср/	4	4	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
5.5	Генетические алгоритмы решения прикладных задач /Тема/	4	0			
5.6	Решение прикладных задач с помощью генетических алгоритмов. Способы кодирования хромосом (решений). Задача о ранце. Задача коммивояжера. /Лек/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
5.7	Алгоритмизация, программная реализация и исследование простого генетического алгоритма для решения прикладной задачи оптимизации. /Лаб/	4	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
5.8	Генетические алгоритмы для решения задач условной оптимизации. Способы учета ограничений. Методы штрафных функций. Специальные представления и операторы. /Лек/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
5.9	Алгоритмизация, программная реализация и и исследование генетического алгоритма построения минимального остовного дерева. /Ср/	4	3	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
5.10	Модификации и развитие генетических алгоритмов /Тема/	4	0			
5.11	Асинхронные генетические алгоритмы. Нестационарные генетические алгоритмы с изменяемой мощностью популяции. Адаптивные генетические алгоритмы. /Лек/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
5.12	Многокритериальная оптимизация в генетических алгоритмах. Концепция доминирования Парето. Векторная фитнесс-функция. Векторный выбор особей. Метод взвешенной функции. Ранжирование по Парето. /Лек/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	

5.13	Алгоритмизация, программная реализация и и исследование генетического алгоритма для решения задачи условной оптимизации с использованием метода штрафных функций /Лаб/	4	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
5.14	Параллельные генетические алгоритмы. Модель «рабочий-хозяин», модель островов /Ср/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 6. Алгоритмы оптимизации на основе роевого интеллекта					
6.1	Оптимизация роем частиц /Тема/	4	0			
6.2	Алгоритм роя частиц (PSO) и его модификации. Топологии соседства частиц в алгоритме PSO. Алгоритмы с динамической топологией соседства частиц. /Лек/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
6.3	Гибридный алгоритм оптимизации на основе роя частиц и имитации отжига /Ср/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
6.4	Алгоритмы колонии муравьев и пчелиного роя /Тема/	4	0			
6.5	Дискретная оптимизация методом муравьиной колонии. Алгоритм непрерывной оптимизации колонией муравьев. /Лек/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
6.6	Решение задачи коммивояжера методом муравьиной колонии. /Лаб/	4	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
6.7	Пчелиный алгоритм и его модификации. Обзор других алгоритмов интеллектуальной оптимизации. /Лек/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	

6.8	Поиск кратчайшего пути на графе методом пчелиной колонии. /Лаб/	4	2	ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
6.9	Другие интеллектуальные методы оптимизации /Тема/	4	0			
6.10	Искусственные иммунные системы. Алгоритм оптимизации роем светлячков. Алгоритм поиска косяком рыб. /Лек/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.2-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
6.11	Меметические алгоритмы оптимизации /Ср/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-3.1-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 7. Промежуточная аттестация					
7.1	Промежуточная аттестация /Тема/	4	0			
7.2	Сдача экзамена /ИКР/	4	0,35	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
7.3	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	4	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
7.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	44,65	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-3.1-З ОПК-3.1-У ОПК-3.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Фонд оценочных средств по дисциплине «Интеллектуальные 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	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
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	Ржевский С. В.	Исследование операций	Санкт-Петербург: Лань, 2022, 480 с.	978-5-8114-1480-2, https://e.lanbook.com/book/213248
Л1.4	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

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	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
Л2.2	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
Л2.3	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

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.rsreu.ru/ebs/download/953

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.2	Скворцов С.В.	Информационные технологии в линейной оптимизации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/956
Л3.3	Цуканова Н.И.	Нейронные сети и генетические алгоритмы : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1054
Л3.4	Бакулева М.А., Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Методы оптимизации : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2070
Л3.5	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.rsreu.ru/ebs/download/2842
Л3.6	Перепелкин Д.А., Анисимов К.В.	Построение и проектирование минимальных остовных деревьев программно-конфигурируемых сетей : метод. указ. к лаб. и практ. занятиям	Рязань, 2022, 16с.	, 1

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
Среда разработки Qt Creator	Свободное ПО
Python	Свободное ПО
PascalABC.NET	Свободное ПО
Java Runtime Environment	Свободное ПО
Microsoft Office	Коммерческая лицензия
MathCAD	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
Dev-C++	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	157 а учебно-административный корпус . учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (12 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (ACER), 1 экран, звуковые колонки. ПК: Intel i5-4590S/16Gb – 11 шт., Intel i3 550/4Gb – 1 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 «Интеллектуальные 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