

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
Проректор по УР
А.В. Корячко

Современные методы оптимизации рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронные вычислительные машины**

Учебный план v09.04.01_22_00.rlx
 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

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	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование 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

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Костров Борис Васильевич; к.т.н., доц., Хруничев Роберт Вячеславович

Рабочая программа дисциплины

Современные методы оптимизации

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от 02.06.2022 г. № 11

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение задач оптимального проектирования, оптимизации и современных методов их решения, применяемых при разработке математических моделей исследуемых процессов и изделий для нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
1.2	
1.3	Задачи:
1.4	- получение теоретических и практических знаний о способах формализации задач оптимизации и оптимального проектирования, а также о современных методах их решения, применяемых в профессиональной деятельности;
1.5	- приобретение практических навыков алгоритмизации современных методов оптимизации при решении нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
1.6	
1.7	- получение теоретических знаний и практических умений в области использования стандартных пакетов прикладных программ 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:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	
ОПК-1.1. Демонстрирует математические, естественнонаучные и профессиональные знания при решении нестандартных задач	
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 использования стандартных пакетов прикладных программ, применяемых для решения задач оптимизации и оптимального проектирования.	
ОПК-1.2. Применяет полученные знания при решении нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	
Знать типовые и современные методы оптимизации и оптимального проектирования, применяемые при решении прикладных задач в научно-исследовательской и проектной деятельности. Уметь самостоятельно применять типовые и современные методы оптимизации и оптимального проектирования при решении прикладных задач в научно-исследовательской и проектной деятельности. Владеть практическими навыками алгоритмизации и программной реализации типовых и современных методов оптимизации и оптимального проектирования, применяемых при решении прикладных задач в научно-исследовательской и проектной деятельности.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	содержательные и формализованные постановки задач оптимизации и оптимального проектирования, применяемые при решении задач профессиональной деятельности;
3.1.2	- типовые и современные методы оптимизации и оптимального проектирования, применяемые при решении прикладных задач в научно-исследовательской и проектной деятельности.
3.2	Уметь:
3.2.1	обоснованно выбирать математические модели, применяемые при решении задач оптимизации и оптимального проектирования в профессиональной деятельности;

3.2.2	- самостоятельно применять типовые и современные методы оптимизации и оптимального проектирования при решении прикладных задач в научно-исследовательской и проектной деятельности.
3.3	Владеть:
3.3.1	использования стандартных пакетов прикладных программ, применяемых для решения задач оптимизации и оптимального проектирования;
3.3.2	- алгоритмизации и программной реализации типовых и современных методов оптимизации и оптимального проектирования, применяемых при решении прикладных задач в научно-исследовательской и проектной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Математическая постановка задачи оптимизации					
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-1.2-3	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Устный опрос по теме лекции
1.3	Классификация задач оптимизации: условные и безусловные; одномерные и многопараметрические; унимодальные и многоэкстремальные; однокритериальные и векторные. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Устный опрос по теме лекции
1.4	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-У	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
1.5	Выбор критериев оптимизации при решении инженерных задач. Методы оценивания важности частных критериев оптимальности. Методы свертывания векторного критерия. Основные виды задач математического программирования: линейные, нелинейные, выпуклые, невыпуклые, дискретные, непрерывные задачи. Критерии выпуклости множеств и функций. /Ср/	2	10	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Устный опрос
	Раздел 2. Линейное программирование					
2.1	Линейное программирование /Тема/	2	0			
2.2	Решение задачи линейного программирования средствами программы Excel. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
2.3	Алгоритмизация симплекс-метода решения задачи линейного программирования. /Пр/	2	2	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания

2.4	Разработка и исследование программы решения задач линейного программирования симплекс-методом. /Пр/	2	2	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
2.5	Решение многокритериальных задач линейной оптимизации средствами программы Excel. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
2.6	Общая, стандартная и каноническая формы задачи линейного программирования. Базисные решения задачи линейного программирования. Выбор исходного допустимого базисного решения. Метод минимизации невязок, метод искусственного базиса (больших штрафов). Двойственная задача линейного программирования. Основные свойства двойственной пары задач линейного программирования. Двойственный симплекс-метод. /Ср/	2	16	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Письменный опрос
	Раздел 3. Задачи и методы дискретного программирования					
3.1	Задачи и методы дискретного программирования /Тема/	2	0			
3.2	Решение задач целочисленного программирования средствами программы Excel (на примере транспортной задачи и задачи о назначениях). /Пр/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
3.3	Алгоритмизация венгерского алгоритма решения задачи о назначениях. /Пр/	2	2	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
3.4	Метод ветвей и границ на примере решения задачи коммивояжера. /Пр/	2	2	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
3.5	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	16	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Контрольная работа
	Раздел 4. Решение задач нелинейного программирования					
4.1	Решение задач нелинейного программирования /Тема/	2	0			

4.2	Алгоритмизация регулярных методов поиска экстремума целевой функции. /Пр/	2	2	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
4.3	Разработка и исследование компьютерных программ поиска экстремума целевой функции регулярными методами. /Пр/	2	2	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
4.4	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	16	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Проверочная работа
	Раздел 5. Методы случайного поиска в задачах оптимизации					
5.1	Методы случайного поиска в задачах оптимизации /Тема/	2	0			
5.2	Методы случайного поиска экстремума в задачах нелинейного программирования: случайного блуждания, Монте-Карло, имитации отжига. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Устный опрос по теме лекции
5.3	Алгоритмизация метода Монте-Карло для решения задачи коммивояжера. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
5.4	Алгоритмические методы формирования случайных величин с равномерным распределением. Алгоритмизация методов случайного блуждания. Алгоритмизация метода имитации отжига на примере задачи коммивояжера. /Ср/	2	12	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Устный опрос
	Раздел 6. Эволюционные методы оптимизации и их развитие					
6.1	Эволюционные методы оптимизации и их развитие /Тема/	2	0			
6.2	Эволюционные методы оптимизации. Простой генетический алгоритм. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Устный опрос по теме лекции

6.3	Основные операторы генетического алгоритма и варианты их реализации. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Устный опрос по теме лекции
6.4	Решение прикладных задач с помощью генетических алгоритмов. Задача о ранце. Задача коммивояжера. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Устный опрос по теме лекции
6.5	Развитие эволюционных методов. Адаптивные генетические алгоритмы. Метод колонии муравьев (ACO). Метод роя частиц (PSO). /Лек/	2	2	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Устный опрос по теме лекции
6.6	Алгоритмизация операторов генетического алгоритма на примерах прикладных задач оптимизации. /Пр/	2	2	ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
6.7	Алгоритмизация простого генетического алгоритма на примере прикладной задачи оптимизации. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
6.8	Основные гипотезы генетических алгоритмов. Стратегии генетического поиска. Модификации генетических операторов. Параллельные генетические алгоритмы. Модель «рабочий-хозяин», модель островов. /Ср/	2	12	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Тестирование
	Раздел 7. Оптимизация на сетях и графах					
7.1	Оптимизация на сетях и графах /Тема/	2	0			
7.2	Оптимизация на сетях и графах. Поиск максимального потока в сети. Построение экстремальных путей на графах. Нахождение минимального остовного дерева. /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Устный опрос по теме лекции
7.3	Алгоритм Форда-Фалкерсона для решения задачи определения максимального потока в сети. /Пр/	2	2	ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания

7.4	Алгоритмизация методов построения экстремальных путей на графовых моделях. /Пр/	2	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
7.5	Алгоритмизация методов нахождения минимального остовного дерева. /Пр/	2	2	ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Сдача и защита практического задания
7.6	Экстремальные числа графов и их применение в алгоритмах решения прикладных задач оптимизации. Транспортная сеть и ее разрезы. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе. Сетевые задачи линейного программирования. Постановка задачи поиска кратчайшего пути на графе. Сравнительный анализ известных алгоритмов построения кратчайшего пути на графе. /Ср/	2	12	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Устный опрос
Раздел 8. Промежуточная аттестация						
8.1	Промежуточная аттестация /Тема/	2	0			
8.2	Иная контактная работа /ИКР/	2	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	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Консультация
8.3	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	2	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	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Консультация, разбор возникающих вопросов
8.4	Экзамен /Экзамен/	2	35,65	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.5 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.3 Л3.1 Л3.2	Итоговый контроль: экзамен по курсу

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Современные 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
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Пантелеев А. В., Летова Т. А.	Методы оптимизации : учебное пособие	Москва: Логос, 2011, 424 с.	978-5-98704-540-4, http://www.iprbookshop.ru/9093.html
Л1.2	Губарь Ю. В.	Введение в математическое программирование	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 226 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/73663.html
Л1.3	Агтеков А.В., Галкин С.В., Зарубин В.С.	Методы оптимизации : Учеб.для втузов	М.:Изд-во МГТУ, 2001, 439с.	5-7038-1770-6,5-7038-1270-4, 1
Л1.4	Мицель А. А., Шелестов А. А., Романенко В. В.	Методы оптимизации : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017, 198 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/72127.html
Л1.5	Ловянников Д. Г., Глазкова И. Ю.	Исследование операций : учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017, 110 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/69386.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Рыков С. В., Кудрявцева И. В., Рыков С. А., Рыков В. А.	Методы оптимизации в примерах в пакете MathCad 15. Часть II : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016, 178 с.	978-5-9906483-1-9, http://www.iprbookshop.ru/67287.html
Л2.2	Кудрявцева И. В., Рыков С. А., Рыков С. В., Скобов Е. Д.	Методы оптимизации в примерах в пакете MathCAD 15. Часть I : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий , 2016, 166 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/67288.html
Л2.3	Карманов В.Г.	Математическое программирование : Учеб.пособие	М.:Физматлит, 2001, 263с.	5-9221-0170-6, 1
Л2.4	Давыдов Э.Г.	Исследование операций : Учеб.пособие для вузов	М.:Высш.школ а, 1990, 383с	5-06-001004-X, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.5	Ахмадиев Ф. Г., Гильфанов Р. М.	Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие	Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017, 179 с.	978-5-7829-0534-7, http://www.iprbookshop.ru/73309.html
Л2.6	Жидкова Н. В., Мельникова О. Ю.	Методы оптимизации систем : учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018, 149 с.	978-5-4486-0257-3, http://www.iprbookshop.ru/72547.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Скворцов С.В.	Информационные технологии в линейной оптимизации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/956
Л3.2	Бакулева М.А., Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Методы оптимизации : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2070
Л3.3	Скворцов С.В., Хрюкин В.И., Михеева Л.Б.	Алгоритмы построения путей на графах : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2004,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/953

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	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями
Среда разработки Qt Creator	Свободное ПО
Dev-C++	Свободное ПО
MathCAD	Коммерческая лицензия
MS Office 2003	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	465 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (100 мест), мультимедиа проектор, экран, компьютер, доска.
2	50 а учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (42 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, доска интерактивная, мультимедиа проектор (Ben-Q), звуковые колонки. ПК: Intel 2 Duo/4Gb – 1 шт., Intel i3 550/4Gb – 11 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

3	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-образовательную среду РГРТУ
4	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
5	128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения 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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой
06.10.2022 11:00 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой
06.10.2022 11:00 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
12.10.2022 15:04 (MSK), Простая подпись