

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

Современные методы оптимизации
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств
Учебный план	z09.04.01_24_00.plx 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация	магистр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2	4	4
Практические			6	6	6	6
Иная контактная работа			0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой			2		2	
Итого ауд.	2	2	10,35	10,35	12,35	12,35
Контактная работа	2	2	10,35	10,35	12,35	12,35
Сам. работа	34	34	115	115	149	149
Часы на контроль			8,65	8,65	8,65	8,65
Контрольная работа заочники			10	10	10	10
Итого	36	36	144	144	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Сапрыкин Алексей Николаевич

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 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 05.06.2024 г. № 8

Срок действия программы: 2024-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от ____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

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 _____

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	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;
1.4	- приобретение практических навыков алгоритмизации современных методов оптимизации 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 стандартных пакетов прикладных программ для решения задач оптимизации и оптимального проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
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/	1	0			
1.2	Математическая постановка задачи оптимизации. Критерии оптимальности. Задачи дискретной оптимизации и структурного синтеза. /Лек/	1	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	
1.3	Классификация задач оптимизации: условные и безусловные; одномерные и многопараметрические; унимодальные и многоэкстремальные; однокритериальные и векторные. 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/	1	34	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	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-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	Защита практической работы
2.3	Общая, стандартная и каноническая формы задачи линейного программирования. Базисные решения задачи линейного программирования. Решение задачи линейного программирования графическим методом. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Алгоритмизация симплекс-метода. Выбор исходного допустимого базисного решения задачи линейного программирования. 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 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	

	Раздел 3. Задачи и методы дискретного программирования					
3.1	Задачи и методы дискретного программирования /Тема/	2	0			
3.2	Общая характеристика задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Решение задачи целочисленного линейного программирования средствами программы Excel. Метод ветвей и границ. Применение метода ветвей и границ для решения задачи целочисленного линейного программирования и задачи коммивояжера. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Решение задачи о назначениях средствами программы Excel. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования. Применение метода динамического программирования для решения прикладных задач. /Ср/	2	16	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 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 4. Решение задач нелинейного программирования					
4.1	Решение задач нелинейного программирования /Тема/	2	0			
4.2	Алгоритмизация методов одномерной безусловной оптимизации. Разработка и исследование программ поиска экстремума целевой функции дихотомическим методом, методом золотого сечения, методом Фибоначчи. Необходимые и достаточные условия существования безусловного экстремума. Вычислительная схема методов регулярного поиска экстремума. Методы нулевого и первого порядков. Градиентный метод, метод наискорейшего спуска, метод покоординатного спуска. Метод оврагов, методы сопряженных направлений. Необходимые условия существования экстремума при ограничениях в виде равенств. Алгоритмизация метода неопределенных множителей Лагранжа. Поиск экстремума при ограничениях в виде неравенств методом штрафных функций. /Ср/	2	16	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 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 5. Методы случайного поиска в задачах оптимизации					
5.1	Методы случайного поиска в задачах оптимизации /Тема/	2	0			
5.2	Алгоритмизация метода Монте-Карло для решения задачи коммивояжера /Пр/	2	2	ОПК-1.1-З ОПК-1.1-У ОПК-1.2-З ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	Защита практической работы

5.3	Поиск экстремума целевой функции методами случайного блуждания. Поиск глобального экстремума целевой функции с использованием метода Монте-Карло. Метод имитации отжига. Алгоритмизация метода имитации отжига на примере решения задачи коммивояжера. /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 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	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. Основные операторы генетического алгоритма /Лек/	2	2	ОПК-1.1-3 ОПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	
6.3	Варианты реализации и алгоритмизация операторов генетического алгоритма (формирование начальной популяции, селекция, кроссовер, мутация). Основные гипотезы генетических алгоритмов. Стратегии генетического поиска. Модификации генетических операторов. Параллельные генетические алгоритмы. Модель «рабочий-хозяин», модель островов. Развитие эволюционных методов. Адаптивные генетические алгоритмы. Метод колонии муравьев (ACO). Метод роя частиц (PSO). /Ср/	2	20	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 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 7. Оптимизация на сетях и графах					
7.1	Оптимизация на сетях и графах /Тема/	2	0			
7.2	Алгоритмизация методов построения экстремальных путей на графовых моделях /Пр/	2	2	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	Защита практической работы
7.3	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. Алгоритм Форда-Фалкерсона для решения задачи определения максимального потока в сети. Постановка задачи поиска кратчайшего пути на графе. Сравнительный анализ и алгоритмизация известных алгоритмов построения кратчайшего пути на графе. Постановка задачи построения минимального остовного дерева. Алгоритмизация известных методов нахождения минимального остовного дерева. /Ср/	2	20	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 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 8. Промежуточная аттестация					
8.1	Промежуточная аттестация /Тема/	2	0			

8.2	Контрольная работа заочники /Кр3/	2	10	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 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	
8.3	Подготовка к экзамену /Ср/	2	11	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 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	
8.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	8,65	ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	
8.5	Консультации /Конс/	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	
8.6	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3	

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
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	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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.3	Мицель А. А., Шелестов А. А., Романенко В. В.	Методы оптимизации : учебное пособие	Томск: Томский государствен ный университет систем управления и радиоэлектрон ики, 2017, 198 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/72127.html
Л1.4	Губарь Ю. В.	Введение в математическое программирование	Москва: Интернет- Университет Информацион ных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 226 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/73663.html
Л1.5	Аттеков 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
Л1.6	Струченков, В. И.	Методы оптимизации в прикладных задачах	Москва: СОЛОН- Пресс, 2021, 315 с.	978-5-91359- 061-9, https://www.iprbookshop.ru/141978.html
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	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
Л2.2	Ахмадиев Ф. Г., Гильфанов Р. М.	Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие	Казань: Казанский государствен ный архитектурно- строительный университет, ЭБС АСВ, 2017, 179 с.	978-5-7829- 0534-7, http://www.iprbookshop.ru/73309.html
Л2.3	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
Л2.4	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 биотехнологи й, 2016, 166 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/67288.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.5	Давыдов Э.Г.	Исследование операций : Учеб.пособие для вузов	М.:Вышш.шко-ла, 1990, 383с	5-06-001004-X, 1
Л2.6	Карманов В.Г.	Математическое программирование : Учеб.пособие	М.:Физматлит, 2001, 263с.	5-9221-0170-6, 1

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	Скворцов С.В.	Информационные технологии в линейной оптимизации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/956
Л3.3	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	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
Microsoft Office	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
Mozilla Firefox	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
Python	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	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 Интер-нет 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
4	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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

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

12.09.24 17:28 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

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

12.09.24 17:28 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП

13.09.24 08:36 (MSK)

Простая подпись