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

Методы оптимизации
рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 02.03.02_23_00.plx
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
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	22	22	22	22
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Сюз Елена Юрьевна

Рабочая программа дисциплины

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 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 29.06.2023 г. № 8

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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
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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение задач, методов и алгоритмов оптимизации и принятия решений, применяемых при математическом моделировании процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, а также при разработке программного обеспечения для решения поставленных задач в соответствии с техническим заданием.
1.2	Задачи:
1.3	- получение теоретических и практических знаний о способах формализации задач оптимизации и принятия решений, а также о методах их решения, применяемых в научно-исследовательской деятельности при математическом моделировании процессов и объектов;
1.4	- приобретение практических навыков алгоритмизации методов оптимизации и принятия решений, применяемых в проектной и научно-исследовательской деятельности при проектировании программного обеспечения для решения поставленных задач в соответствии с техническим заданием;
1.5	- получение теоретических знаний и практических умений в области использования стандартных пакетов прикладных программ для решения задач оптимизации и принятия решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Параллельное программирование
2.1.2	Промышленное программирование
2.1.3	Веб-программирование
2.1.4	Проектирование интернет-приложений
2.1.5	Организация коллективной разработки программного обеспечения
2.1.6	Программные средства моделирования в САПР
2.1.7	Утилиты разработки программного обеспечения
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методология и технологии программного инжиниринга
2.2.2	Методы и технологии управления НИОКР
2.2.3	Прикладные информационные системы
2.2.4	Процессы и задачи управления ИТ-проектами
2.2.5	Специализированные ЭВМ
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Машинное обучение
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Преддипломная практика
2.2.12	Преддипломная практика
2.2.13	Сопровождение программных систем
2.2.14	Управление качеством программных систем
2.2.15	Хранилища данных в системах автоматизации

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	
Уметь	
Владеть	
ОПК-1.2. Использует современные информационные технологии в профессиональной деятельности	

Знать
Уметь
Владеть

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
Уметь
Владеть

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:
3.1.1 типовые методы оптимизации и принятия решений, которые могут использоваться при анализе требований и разработке технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие
3.2 Уметь:
3.2.1 применять методы оптимизации и поддержки принятия решений при анализе требований и разработке технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие
3.3 Владеть:
3.3.1 навыками использования современных информационных технологий для решения задач оптимизации и принятия решений при анализе требований и разработке технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Постановка задачи оптимизации					
1.1	Постановка задачи оптимизации /Тема/	3	0			
1.2	Общая постановка задачи оптимизации. Примеры практических задач оптимизации. Экстремальные задачи и их классификация. Многокритериальность. Методы свертывания векторного критерия /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
1.3	Основные виды задач математического программирования: линейные, нелинейные, выпуклые, невыпуклые, дискретные, непрерывные задачи. Критерии выпуклости множеств и функций. Задача квадратичного программирования /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
1.4	Решение многокритериальных задач линейной оптимизации средствами программы Excel /Лаб/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита лабораторной работы

1.5	Венгерский алгоритм. Решение задачи о назначениях и алгоритмизация /Лаб/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита практической работы
1.6	Выбор критериев оптимизации при решении инженерных задач. Методы оценивания важности частных критериев оптимальности /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
Раздел 2. Линейное программирование						
2.1	Линейное программирование /Тема/	3	0			
2.2	Математическая постановка задачи. Общая, стандартная и каноническая формы задачи линейного программирования. Базисные решения задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация. Стандартный симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Выбор исходного допустимого базисного решения /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
2.3	Двойственная задача линейного программирования. Основные свойства двойственной пары задач линейного программирования. Двойственный симплекс-метод /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
2.4	Решение задачи линейного программирования. Разработка и исследование программы для ЭВМ /Лаб/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита лабораторной работы
2.5	Решение задачи линейного программирования средствами программы Excel /Лаб/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита практической работы
2.6	Решение задачи линейного программирования графическим методом /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита практической работы
2.7	Алгоритмизация симплекс-метода решения задачи линейного программирования /Ср/	3	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита практической работы

2.8	Табличная форма симплекс-метода. Выбор исходного допустимого базисного решения методами минимизации невязок и искусственного базиса (больших штрафов) /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
	Раздел 3. Задачи и методы дискретного программирования					
3.1	Задачи и методы дискретного программирования /Тема/	3	0			
3.2	Общая характеристика задач и методов дискретного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
3.3	Алгоритмы решения прикладных задач дискретного программирования. Задача целочисленного линейного программирования. Задача о назначениях /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
3.4	Исследование метода ветвей и границ. Разработка компьютерной программы для решения задачи коммивояжера, целочисленного линейного программирования /Лаб/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита лабораторной работы
3.5	Венгерский алгоритм. Решение задачи о назначениях и алгоритмизация /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита практической работы
3.6	Метод ветвей и границ. Решение задачи целочисленного линейного программирования. Решение задачи коммивояжера /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
	Раздел 4. Методы решения задач нелинейного программирования					
4.1	Методы решения задач нелинейного программирования /Тема/	3	0			
4.2	Методы безусловной оптимизации. Необходимые и достаточные условия существования безусловного экстремума. Вычислительная схема методов регулярного поиска экстремума. Координатные и градиентные методы /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
4.3	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 /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	

4.4	Разработка и исследование программ поиска экстремума целевой функции дихотомическим методом, методом золотого сечения, методом Фибоначчи /Лаб/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита лабораторной работы
4.5	Алгоритмизация регулярных методов поиска экстремума целевой функции /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
Раздел 5. Промежуточная аттестация						
5.1	Промежуточная аттестация /Тема/	3	0			
5.2	Сдача экзамена /ИКР/	3	0,35		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
5.3	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	
5.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	35,65		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Методы оптимизации и принятия решений»).

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	Губарь Ю. В.	Введение в математическое программирование	Москва: Интернет- Университет Информационн ых Технологий (ИНТУИТ), 2016, 226 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/73663.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.3	Аттеков А.В., Галкин С.В., Зарубин В.С.	Методы оптимизации : Учеб.для вузов	М.:Изд-во МГТУ, 2001, 439с.	5-7038-1770-6,5-7038-1270-4, 1
Л1.4	Орехов В.В.	Элементы теории принятия решений : учеб. пособие	М.: Горячая линия-Телеком, 2010, 156с.	978-5-9912-0139-1, 1
Л1.5	Волкова, С. Н., Сивак, Е. Е., Белова, Т. В., Новосельский, С. О.	Методы оптимизации и принятия решений : курс лекций	Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2014, 190 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/101726.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	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
Л2.2	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
Л2.3	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
Л2.4	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	Митрошин А.А., Скворцов С.В.	Решение задач вычислительной математики в MathCAD : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2006,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/955

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.2	Скворцов С.В.	Информационные технологии в линейной оптимизации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007,	, https://elibr.sru.ru/ebs/download/956
ЛЗ.3	Орехов В.В., Читаев И.В.	Теория принятия решений : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007,	, https://elibr.sru.ru/ebs/download/957
ЛЗ.4	Бакулева М.А., Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Методы оптимизации : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elibr.sru.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	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	50 а учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (42 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, доска интерактивная, мульти-медиа 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
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-образовательную 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 «Методы оптимизации и принятия решений»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

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

25.09.23 17:27 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

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

25.09.23 17:27 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе

26.09.23 09:30 (MSK)

Простая подпись