

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

Методы анализа и синтеза проектных решений
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	6 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2	4	4
Лабораторные			2	2	2	2
Практические			6	6	6	6
Иная контактная работа			0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой			2		2	
Итого ауд.	2	2	12,65	12,65	14,65	14,65
Контактная работа	2	2	12,65	12,65	14,65	14,65
Сам. работа	34	34	143,3	143,3	177,3	177,3
Часы на контроль			8,35	8,35	8,35	8,35
Письменная работа на курсе			15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	36	36	180	180	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Скворцов Сергей Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Методы анализа и синтеза проектных решений

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: 2024-2027 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, методов, алгоритмов анализа и синтеза проектных решений в современных САПР, используемых при компьютерном проектировании промышленных изделий и технологических процессов.
1.2	Задачи:
1.3	- получение теоретических и практических знаний о способах формализации задач анализа и синтеза проектных решений, а также о методах их решения, применяемых в профессиональной деятельности;
1.4	- приобретение практических навыков алгоритмизации методов оптимизации и моделирования проектных решений при компьютерном проектировании промышленных изделий и технологических процессов;
1.5	- получение теоретических знаний и практических умений в области использования стандартных пакетов прикладных программ для решения задач моделирования и оптимального проектирования при разработке математических моделей исследуемых промышленных изделий и технологических процессов.

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)	
ПК-1: Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	
ПК-1.2. Разрабатывает организационное и технологическое обеспечение проектирования, оптимизации и дизайна информационных систем	
Знать принципы построения и функционирования современных систем автоматизации проектирования и технологической подготовки производства, математические модели и алгоритмы, применяемые в компьютерном проектировании Уметь применять математические модели и алгоритмы компьютерного проектирования при разработке программного обеспечения автоматизированных систем различного назначения (CAD, CAM, CAE и др.) Владеть навыками использования инструментальных средств современных автоматизированных систем (CAD, CAM, CAE и др.), применяемых в компьютерном проектировании	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы построения и функционирования современных систем автоматизации проектирования и технологической подготовки производства, математические модели и алгоритмы, применяемые в компьютерном проектировании
3.2	Уметь:
3.2.1	применять математические модели и алгоритмы компьютерного проектирования при разработке программного обеспечения автоматизированных систем различного назначения (CAD, CAM, CAE и др.)
3.3	Владеть:
3.3.1	использования инструментальных средств современных автоматизированных систем (CAD, CAM, CAE и др.), применяемых в компьютерном проектировании

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение					
1.1	Введение /Тема/	1	0			

1.2	Системный подход, задачи анализа, синтеза и моделирования проектных решений. Задачи анализа и синтеза проектных решений. Математическая модель проектируемого объекта. Оптимизация и моделирование. Классификация моделей. Имитационная модель. /Лек/	1	1	ПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
1.3	Системный подход в САПР. Структурный, блочно-иерархический, объектно-ориентированный подходы к проектированию. Системотехника. Иерархическая структура процесса проектирования. Системный уровень, микро-уровень и макроуровень в проектировании. Стили проектирования - нисходящее, восходящее и смешанное проектирование. Аспекты описания проектируемых объектов - функциональный, информационный, структурный и поведенческий (процессный) аспекты. /Ср/	1	16	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 2. Математическая постановка задачи синтеза проектных решений					
2.1	Математическая постановка задачи синтеза проектных решений /Тема/	1	0			
2.2	Структурный и параметрический синтез. Структурная и параметрическая оптимизация. Общая постановка задачи оптимизации. Экстремальные задачи и их классификация. Многокритериальность. Методы свертывания векторного критерия. /Лек/	1	1	ПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
2.3	Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании. Физические, абстрактные и математические модели проектируемых объектов. Иерархические уровни моделей – системный, функционально-логический, макроуровень, микроуровень. Типовые проектные задачи и процедуры. Задача структурного синтеза, задача параметрического синтеза. Процедуры анализа – одновариантный анализ, статистический анализ, анализ чувствительности. /Ср/	1	18	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 3. Линейное программирование в задачах синтеза проектных решений					
3.1	Линейное программирование в задачах синтеза проектных решений /Тема/	2	0			
3.2	Математическая постановка задачи линейного программирования. Методы решения задачи линейного программирования. /Пр/	2	2	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Защита практической работы

3.3	Общая, стандартная и каноническая формы задачи линейного программирования. Базисные решения задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация. Табличная форма симплекс-метода. 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	24	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 4. Модели и методы дискретного программирования в задачах анализа и синтеза проектных решений					
4.1	Модели и методы дискретного программирования в задачах анализа и синтеза проектных решений /Тема/	2	0			
4.2	Общая характеристика задач и методов дискретного программирования. Алгоритмизация и программирование методов дискретной оптимизации для решения прикладных задач (коммивояжера, о назначениях, о ранце и т.п.) /Пр/	2	2	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Защита практической работы
4.3	Задачи целочисленного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Метод динамического программирования. Применение метода ветвей и границ для задачи целочисленного линейного программирования. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. 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	24	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 5. Методы решения задач нелинейного программирования в оптимальном проектировании					
5.1	Методы решения задач нелинейного программирования в оптимальном проектировании /Тема/	2	0			
5.2	Алгоритмизация и программирование регулярных методов поиска экстремума целевой функции (градиентный, Хука-Дживса, покоординатного спуска и др.) /Пр/	2	2	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Защита практической работы

5.3	Необходимые и достаточные условия существования безусловного экстремума. Поисковые алгоритмические методы решения задач нелинейного программирования. Регулярные методы условной и безусловной оптимизации. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Теорема Куна-Таккера. Вычислительная схема методов регулярного поиска экстремума. Координатные и градиентные методы. Методы нулевого и первого порядков. Градиентный метод, метод наискорейшего спуска, метод покоординатного спуска. Овражные и гребневые ситуации. Метод оврагов, методы сопряженных направлений. Методы штрафных функций. Методы случайного поиска экстремума в задачах нелинейного программирования. Методы Монте-Карло, случайного блуждания. Методы поиска глобального экстремума. /Ср/	2	24	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 6. Вероятностное (статистическое) моделирование на ЭВМ в задачах анализа проектных решений					
6.1	Вероятностное (статистическое) моделирование на ЭВМ в задачах анализа проектных решений /Тема/	2	0			
6.2	Метод статистических испытаний. Статистическое моделирование детерминированных и стохастических систем. Модели массового обслуживания. Системы массового обслуживания (СМО) и сети СМО. Моделирование случайных воздействий. Метод Монте-Карло. /Лек/	2	2	ПК-1.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
6.3	Разомкнутые и замкнутые сети СМО. Характеристики СМО и сетей СМО. Потоки заявок, дисциплины обслуживания заявок и работы с очередями. Приоритетное и беспriorитетное обслуживание. Прерывание обслуживания заявок. Потоки событий. Простейший поток и его особенности. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Моделирование непрерывных случайных величин методом обратных функций и методом отбора (исключения). Моделирование случайных чисел с нормальным законом распределения. Моделирование случайных чисел с произвольным законом распределения (по эмпирическим данным) /Ср/	2	24	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 7. Имитационное моделирование в задачах анализа проектных решений					
7.1	Имитационное моделирование в задачах анализа проектных решений /Тема/	2	0			
7.2	Анализ проектных решений средствами системы имитационного моделирования GPSS /Лаб/	2	2	ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Защита лабораторной работы

7.3	Сущность имитационного моделирования. Элементы имитационной модели. Обобщенные алгоритмы имитационного моделирования. Алгоритм моделирования с постоянным приращением модельного времени. Алгоритм событийного моделирования. Моделирование параллельных процессов. Обработка одновременных событий. Объекты языка GPSS. Стандартные числовые атрибуты (СЧА). Генерация, уничтожение и задержка транзактов в модели на языке GPSS. Описание объектов аппаратной категории и очередей. Управление потоком транзактов в имитационных моделях проектных решений на языке GPSS. Приоритет и параметры транзактов. Вычислительные объекты языка GPSS. Переменные и функции. Сбор статистических данных в системе GPSS. /Ср/	2	24	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 8. Курсовой проект					
8.1	Курсовой проект /Тема/	2	0			
8.2	Курсовой проект /КПКР/	2	15,7	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Защита курсового проекта
8.3	Сдача курсового проекта /ИКР/	2	0,3	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
	Раздел 9. Промежуточная аттестация					
9.1	Промежуточная аттестация /Тема/	2	0			
9.2	Сдача экзамена /ИКР/	2	0,35	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
9.3	Подготовка к экзамену /Ср/	2	23,3	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	
9.4	Консультации /Конс/	2	2	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	

9.5	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	8,35	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 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 «Оценочные материалы по дисциплине «Методы анализа и синтеза проектных 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	Казиев В. М.	Введение в анализ, синтез и моделирование систем : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 270 с.	978-5-4497-0307-1, http://www.iprbookshop.ru/89425.html
Л1.2	Боев, В. Д., Сыпченко, Р. П.	Компьютерное моделирование : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021, 517 с.	978-5-4497-0888-5, https://www.iprbookshop.ru/102015.html
Л1.3	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
Л1.4	Келлер, А. В., Сидоренко, А. А., Рязских, А. В., Костина, Т. И.	Основы математического моделирования : учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022, 86 с.	978-5-7731-1029-3, https://www.iprbookshop.ru/125968.html
Л1.5	Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Алгоритмы и программные средства имитационного моделирования систем: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2023,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/3844

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Аверченков В. И., Федоров В. П., Хейфец М. Л.	Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие	Брянск: Брянский государствен ный технический университет, 2012, 271 с.	5-89838-126-0, http://www.iprbookshop.ru/7003.html
Л2.2	Нахман А. Д., Родионов Ю. В.	Введение в стохастическое моделирование : учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018, 89 с.	978-5-4486-0168-2, http://www.iprbookshop.ru/70761.html
Л2.3	Костюкова Н. И.	Основы математического моделирования	Москва: Интернет- Университет Информацион ных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 219 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/73691.html
Л2.4	Пылькин А.Н., Филатов И.Ю., Орехов В.В.	Теория систем и системный анализ : учеб.	М.: КУРС, 2017, 190с.	978-5-906923-42-4, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Скворцов С.В.	Информационные технологии в линейной оптимизации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/956
ЛЗ.2	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
ЛЗ.3	Скворцов С.В., Телков И.А., Хрюкин В.И.	Анализ проектных решений средствами GPSS : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2117
ЛЗ.4	Скворцов С.В., Телков И.А., Хрюкин В.И.	Описание структур вычислительных систем на языке GPSS : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 1999, 37с.	, 1
ЛЗ.5	Шибанов В.А.	Моделирование систем в среде GPSS WORLD : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2008, 32с.	, 1
ЛЗ.6	Скворцов С.В., Хрюкин В.И.	Анализ проектных решений средствами имитационного моделирования: метод. указ. к курс. проектированию : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2556

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
GPSS World Student Version	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 Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	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
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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методическое обеспечение дисциплины «Методы анализа и синтеза проектных решений»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Вячеслав
Петрович, Заведующий кафедрой САПР**13.09.24** 14:30 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Вячеслав
Петрович, Заведующий кафедрой САПР**13.09.24** 14:30 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП**13.09.24** 14:31 (MSK)

Простая подпись