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 | 09.04.01_25_00.plx<br>09.04.01 Информатика и вычислительная техника |
| Квалификация | **магистр** |
| Форма обучения | **очная** |
| Общая трудоемкость | **6 ЗЕТ** |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **3 (2.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Практические | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Иная контактная работа | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| Консультирование перед экзаменом и практикой | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 50,65 | 50,65 | 50,65 | 50,65 |
| Контактная работа | 50,65 | 50,65 | 50,65 | 50,65 |
| Сам. работа | 105,3 | 105,3 | 105,3 | 105,3 |
| Часы на контроль | 44,35 | 44,35 | 44,35 | 44,35 |
| Письменная работа на курсе | 15,7 | 15,7 | 15,7 | 15,7 |
| Итого | 216 | 216 | 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 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от 04.07.2025 г. № 8
Срок действия программы: 20252027 уч.г.
Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

**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 _____

**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 _____

| 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: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Графические подсистемы САПР |
| 2.1.2 | Хранилища данных в САПР |
| **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 | Компетен-ции | Литература | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Введение** | | | | | |
| 1.1 | Введение /Тема/ | 3 | 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/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З | 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 | Исследование возможностей стандартных пакетов прикладных программ для решения задач анализа и синтеза проектных решений /Лаб/ | 3 | 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 |
| 1.4 | 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/ | 3 | 14 | ПК-1.2-З 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/ | 3 | 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/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З | 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 | Решение многокритериальных задач оптимизации средствами программы Excel /Пр/ | 3 | 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 практической работы |
| 2.4 | 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/ | 3 | 14 | ПК-1.2-З 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/ | 3 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 | 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. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З | 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 | |
| 3.3 | Решение задачи линейного программирования графическим методом, симплекс-методом и средствами программы Excel. /Лаб/ | 3 | 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 |
| 3.4 | Алгоритмизация симплекс-метода и разработка программы решения задачи линейного программирования /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З 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 |
| 3.5 | 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/ | 3 | 14 | ПК-1.2-З 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/ | 3 | 0 | | | |
| 4.2 | Общая характеристика задач и методов дискретного программирования. Задачи целочисленного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Метод динамического программирования. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З | 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 | |
| 4.3 | Решение задач дискретного программирования средствами программы Excel (задача о назначениях, транспортная задача) /Лаб/ | 3 | 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 |
| 4.4 | Алгоритмизация и программирование методов дискретной оптимизации для решения прикладных задач (коммивояжера, о назначениях, о ранце и т.п.) /Пр/ | 3 | 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 практической работы |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.5 | 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/ | 3 | 16 | ПК-1.2-З 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/ | 3 | 0 | | | |
| 5.2 | Поисковые алгоритмические методы решения задач нелинейного программирования. Регулярные методы условной и безусловной оптимизации. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Теорема Куна-Таккера. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З | 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 | |
| 5.3 | Алгоритмизация регулярных методов поиска экстремума целевой функции (градиентный, Хука-Дживса, покоординатного спуска и др.) /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У | 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 |
| 5.4 | Разработка и исследование программы поиска экстремума целевой функции регулярным методом /Пр/ | 3 | 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 практической работы |
| 5.5 | Необходимые и достаточные условия существования безусловного экстремума. 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/ | 3 | 15,3 | ПК-1.2-З 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/ | 3 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.2 | Метод статистических испытаний. Статистическое моделирование детерминированных и стохастических систем. Модели массового обслуживания. Системы массового обслуживания (СМО) и сети СМО. СМО с отказами и СМО с очередями. Числовые характеристики процессов поступления заявок, их обслуживания и ожидания в очередях. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З | 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 | Моделирование случайных воздействий. Генерация случайных чисел, равномерно распределенных в интервале (0, 1). Моделирование случайных событий. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин с заданным законом распределения. Моделирование случайных процессов (потоков событий). /Лек/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З | 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 | |
| 6.4 | Моделирование непрерывных случайных величин с заданным законом распределения и оценка результатов по критерию Пирсона /Лаб/ | 3 | 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 |
| 6.5 | Применение метода Монте-Карло для исследования дискретных и непрерывных моделей (задача коммивояжера, вычисление определенного интеграла, поиск экстремума функции и др.) /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У | 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 |
| 6.6 | Формализация проектных решений на основе систем массового обслуживания (СМО) и сетей СМО /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З 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 |
| 6.7 | Разомкнутые и замкнутые сети СМО. Характеристики СМО и сетей СМО. Потоки заявок, дисциплины обслуживания заявок и работы с очередями. Приоритетное и бесприоритетное 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/ | 3 | 16 | ПК-1.2-З 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/ | 3 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2 | 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. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З | 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 | |
| 7.3 | Объекты языка GPSS. Стандартные числовые атрибуты (СЧА). Типы операторов языка GPSS. Общая характеристика и интерфейс системы имитационного моделирования GPSS World (студенческая версия). /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З 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 |
| 7.4 | Генерация, уничтожение и задержка транзактов в модели на языке GPSS. Способы завершения процесса моделирования в GPSS. Описание объектов аппаратной категории и очередей. Режимы работы обслуживающих приборов. /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З 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 |
| 7.5 | Управление потоком транзактов в имитационных моделях проектных решений на языке GPSS /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З 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 |
| 7.6 | Приоритет и параметры тразактов. Вычислительные объекты языка GPSS. Переменные и функции. /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З 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 |
| 7.7 | Сбор статистических данных в системе GPSS. Стандартный отчет о прогоне модели. Сбор экспериментальных данных о законах распределения случайных величин. Таблицы языка GPSS. /Пр/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З 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 |
| 7.8 | Ансамбли транзактов и цепи пользователя. Логика работы интерпретатора GPSS. Организация таймера модельного времени. Цепи текущих и будущих событий. Фазы работы интерпретатора. Фаза просмотра цепи текущих событий. Фаза корректировки таймера. Фаза ввода модели. Изменение состояний цепей событий в процессе моделирования. Организация имитационных экспериментов средствами системы моделирования GPSS World. /Ср/ | 3 | 16 | ПК-1.2-З 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/ | 3 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8.2 | Курсовой проект /КПКР/ | 3 | 15,7 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6 | Защита курсового проекта |
| 8.3 | Сдача курсового проекта /ИКР/ | 3 | 0,3 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6 | |
| | **Раздел 9. Промежуточная аттестация** | | | | | |
| 9.1 | Промежуточная аттестация /Тема/ | 3 | 0 | | | |
| 9.2 | Сдача экзамена /ИКР/ | 3 | 0,35 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6 | |
| 9.3 | Консультирование перед экзаменом /Кнс/ | 3 | 2 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6 | |
| 9.4 | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | 3 | 44,35 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4 Л3.5<br>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 |
|---|---|---|---|---|

| № | 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., Ряжских, 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.rsreu.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 государственный 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 |

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л2.3 | Костюкова Н. И. | Основы математического моделирования | Москва: Интернет-Университет Информационных 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 |
|---|---|---|---|---|
| Л3.1 | Скворцов С.В. | Информационные технологии в линейной оптимизации : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/956 |
| Л3.2 | Бакулева М.А., Скворцов С.В., Хрюкин В.И. | Методы оптимизации : Учебное пособие | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2070 |
| Л3.3 | Скворцов С.В., Телков И.А., Хрюкин В.И. | Анализ проектных решений средствами GPSS : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2117 |
| Л3.4 | 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 |
| Л3.5 | Шибанов В.А. | Моделирование систем в среде GPSS WORLD : метод. указ. к лаб. работам | Рязань, 2008, 32с. | , 1 |
| Л3.6 | 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.rsreu.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 | Комерческая 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, мульти-медиа проектор (Ben-Q), звуковые колонки.<br>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 | 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.<br>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.<br>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 |

| 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 | **16.10.26** 16:02 (MSK) | Простая подпись |
| ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ | **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР | **16.10.26** 16:02 (MSK) | Простая подпись |