

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

**Моделирование процессов и систем**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

|                        |                                                                                       |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>Автоматизации информационных и технологических процессов</b>                       |
| Учебный план           | v15.04.04_25_00.plx<br>15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств |
| Квалификация           | <b>магистр</b>                                                                        |
| Форма обучения         | <b>очно-заочная</b>                                                                   |
| Общая трудоемкость     | <b>4 ЗЕТ</b>                                                                          |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>)          | 1 (1.1) |       | Итого |       |
|----------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                             | 16      |       |       |       |
| Вид занятий                                        | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                             | 8       | 8     | 8     | 8     |
| Лабораторные                                       | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Практические                                       | 8       | 8     | 8     | 8     |
| Иная контактная<br>работа                          | 0,35    | 0,35  | 0,35  | 0,35  |
| Консультирование<br>перед экзаменом и<br>практикой | 2       | 2     | 2     | 2     |
| Итого ауд.                                         | 34,35   | 34,35 | 34,35 | 34,35 |
| Контактная работа                                  | 34,35   | 34,35 | 34,35 | 34,35 |
| Сам. работа                                        | 65      | 65    | 65    | 65    |
| Часы на контроль                                   | 44,65   | 44,65 | 44,65 | 44,65 |
| Итого                                              | 144     | 144   | 144   | 144   |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Сосулин Ю.А.*

Рабочая программа дисциплины

**Моделирование процессов и систем**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452)

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от 10.06.2025 г. № 11

Срок действия программы: 2025-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматизации информационных и технологических процессов**

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  
**Автоматизации информационных и технологических процессов**

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  
**Автоматизации информационных и технологических процессов**

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

**Автоматизации информационных и технологических процессов**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | формирование теоретических знаний и практических навыков формализации технических объектов, а также технологических и экономических процессов при проектировании и эксплуатации систем с использованием инструментальных средств статистического моделирования процессов функционирования таких систем. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                                                |      |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Цикл (раздел) ОП: |                                                                                                                                                | Б1.О |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                                                   |      |
| 2.1.1             | Для освоения дисциплины обучающийся должен:                                                                                                    |      |
| 2.1.2             | знать:                                                                                                                                         |      |
| 2.1.3             | <input type="checkbox"/> базовые основы теории вероятностей и математической статистики;                                                       |      |
| 2.1.4             | <input type="checkbox"/> основы технологии разработки алгоритмов и программ;                                                                   |      |
| 2.1.5             | уметь:                                                                                                                                         |      |
| 2.1.6             | <input type="checkbox"/> осуществлять сбор эмпирических данных из различных источников с использованием современных информационных технологий; |      |
| 2.1.7             | <input type="checkbox"/> разрабатывать программы для моделирования объектов и процессов;                                                       |      |
| 2.1.8             | владеть:                                                                                                                                       |      |
| 2.1.9             | <input type="checkbox"/> навыками алгоритмизации задач обработки данных;                                                                       |      |
| 2.1.10            | <input type="checkbox"/> стандартными программными средствами обработки экспериментальных данных.                                              |      |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>                          |      |
| 2.2.1             | Автоматизация научных исследований                                                                                                             |      |
| 2.2.2             | Автоматизация технологических процессов                                                                                                        |      |
| 2.2.3             | Базы данных                                                                                                                                    |      |
| 2.2.4             | Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах ЖЦ                                                                                 |      |
| 2.2.5             | Планирование и анализ инновационной деятельности предприятия                                                                                   |      |
| 2.2.6             | Промышленные преобразователи и датчики                                                                                                         |      |
| 2.2.7             | Технические средства автоматизации                                                                                                             |      |
| 2.2.8             | Аддитивные технологии                                                                                                                          |      |
| 2.2.9             | Компьютерные системы управления технологическими процессами                                                                                    |      |
| 2.2.10            | Программируемые контроллеры в системах управления                                                                                              |      |
| 2.2.11            | Проектная деятельность в информационных технологиях                                                                                            |      |
| 2.2.12            | Распределенные системы обработки информации                                                                                                    |      |
| 2.2.13            | Научно-исследовательская работа                                                                                                                |      |
| 2.2.14            | Производственная практика                                                                                                                      |      |
| 2.2.15            | Технологическая (проектно-технологическая) практика                                                                                            |      |
| 2.2.16            | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                                           |      |
| 2.2.17            | Технические средства автоматизации                                                                                                             |      |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла****УК-2.1. Принимает участие в разработке и реализации проектов, оценивает имеющиеся ресурсы и ограничения****Знать**

методы управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов

**Уметь**

разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления.

**Владеть**

методами анализа, синтеза и оптимизации процессов автоматизации и управления производством

**УК-2.2. Управляет реализацией проектов в области, соответствующей профессиональной деятельности, осуществляет мониторинг хода реализации, корректирует отклонения**

|                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>методы управления реализацией проектов<br><b>Уметь</b><br>осуществлять мониторинг хода реализации проекта<br><b>Владеть</b><br>методами реализации проектов в области, соответствующей профессиональной деятельности |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;**

**ОПК-5.1. Разрабатывает вероятностные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>возможные области применения современных компьютерных систем моделирования, принципы выбора применяемых моделей.<br><b>Уметь</b><br>выбирать методы моделирования, обеспечивающие необходимую точность и затраты ресурсов для решения поставленных задач.<br><b>Владеть</b><br>современными методами обработки экспериментальных данных |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ОПК-9: Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций;**

**ОПК-9.1. Представляет результаты исследования в виде научно-технических отчетов**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>текстовые и графические средства подготовки научно-технических отчетов<br><b>Уметь</b><br>формулировать задачи исследований и представлять их результаты в форме научно-технических отчетов.<br><b>Владеть</b><br>методами и средствами текстовой и графической подготовки научно-технических отчетов. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ОПК-9.2. Подготавливает материалы для написания статей и выступлений на научно-технических конференциях**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>текстовые редакторы и редакторы формул, используемые при подготовке научно-технических публикаций<br><b>Уметь</b><br>представлять результаты исследования в виде, установленном для публикаций в цитируемых источниках<br><b>Владеть</b><br>методами и средствами текстовой и графической подготовки научно-технических публикаций |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ОПК-11: Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении;**

**ОПК-11.1. Разрабатывает методы математического анализа и моделирования для исследования автоматизированного оборудования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>методы построения статистических моделей сложных технических объектов.<br><b>Уметь</b><br>использовать методы статистического анализа при решении задач моделирования технических объектов.<br><b>Владеть</b><br>алгоритмическими и программными средствами моделирования сложных технических объектов |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ОПК-11.2. Осуществляет выбор информационных технологий, грамотно комбинирует программные средства для исследования автоматизированного оборудования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>программные системы, используемые для экспериментально-статистического анализа технических объектов и технологического оборудования<br><b>Уметь</b><br>использовать средства экспериментально-статистического анализа для исследования автоматизированного оборудования<br><b>Владеть</b><br>современными методами обработки экспериментальных данных и построения статистических моделей исследуемых объектов |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ОПК-12: Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.**

**ОПК-12.1. Проводит анализ существующих алгоритмов и методов их оптимизации**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>современные компьютерные системы моделирования, принципы выбора применяемых моделей и основные этапы построения математических моделей<br><b>Уметь</b><br>разрабатывать теоретические модели и алгоритмы, позволяющие проводить анализ, синтез и оптимизацию производственных и технологических процессов<br><b>Владеть</b><br>алгоритмическими и программными средствами моделирования и оптимизации технологических процессов |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПК-3: Разрабатывает концепцию и техническое задание на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами**

**ПК-3.1. Разрабатывает варианты концепции автоматизированной системы управления и формирует итоговую концепцию**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b><br>средства и системы автоматизации, контроля и управления технологическими процессами<br><b>Уметь</b><br>разрабатывать структуру систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований<br><b>Владеть</b><br>алгоритмическими и программными средствами моделирования и управления технологическими процессами |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                      |
| 3.1.1      | возможные области применения современных компьютерных систем моделирования, принципы выбора применяемых моделей и основные этапы построения математических моделей |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                      |
| 3.2.1      | выбирать методы моделирования, обеспечивающие необходимую точность и затраты ресурсов для решения поставленных задач                                               |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                    |
| 3.3.1      | формулирования математического описания процессов, происходящих в модели, на основе предварительного анализа                                                       |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                        | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                                                                                                                 | Литература                                                                                | Форма контроля |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|             | <b>Раздел 1. Раздел 1. Теоретическое обучение</b>                                                                                                                                                                                                |                |       |                                                                                                                             |                                                                                           |                |
| 1.1         | Тема 1. Цели и задачи статистического анализа данных.<br><br>/Тема/                                                                                                                                                                              | 1              | 0     |                                                                                                                             |                                                                                           |                |
| 1.2         | Задачи статистических исследований технических объектов, технологических и экономических процессов. Информационные технологии в статистических исследованиях. Классификация статистических моделей. Спецификация статистической модели.<br>/Лек/ | 1              | 2     | УК-2.1-З<br>УК-2.1-У<br>УК-2.1-В<br>ОПК-9.1-В<br>ОПК-11.2-З<br>ОПК-11.2-У<br>ОПК-11.2-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Тестовый опрос |

|     |                                                                                                                                                                                                    |   |    |                                                                                                                                                                                     |                                                                                         |                     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1.3 | Информационные технологии в статистических исследованиях. Классификация статистических моделей. Спецификация статистической модели.<br>/Лаб/                                                       | 1 | 4  | ОПК-11.1-З<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-11.2-У<br>ОПК-11.2-В<br>ОПК-12.1-З<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Отчет по работе     |
| 1.4 | Задачи статистических исследований технических объектов, технологических и экономических процессов. Информационные технологии в статистических исследованиях. /Пр/                                 | 1 | 2  | ОПК-11.1-З<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-З<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.5 | Информационные технологии в статистических исследованиях. Классификация статистических моделей. Спецификация статистической модели.<br>/Ср/                                                        | 1 | 16 | ОПК-11.1-З<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-З<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.6 | Тема 2. Статистическая обработка результатов эксперимента.<br>/Тема/                                                                                                                               | 1 | 0  |                                                                                                                                                                                     |                                                                                         |                     |
| 1.7 | Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Оценивание параметров КЛММР. Регрессионный анализ. Построение регрессионных моделей по результатам факторного эксперимента.<br>/Лек/ | 1 | 2  | УК-2.1-З<br>УК-2.1-У<br>УК-2.1-В<br>ОПК-5.1-З<br>ОПК-5.1-У<br>ОПК-5.1-В<br>ОПК-11.1-З<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-З<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Тестовый опрос      |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |                                                                                                                                                                                              |                                                                                         |                     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1.8  | Оценивание параметров КЛММР. Регрессионный анализ. Построение регрессионных моделей по результатам факторного эксперимента. /Лаб/                                                                                                                                                                | 1 | 4  | УК-2.1-З<br>УК-2.1-У<br>УК-2.1-В<br>ОПК-5.1-З<br>ОПК-11.1-З<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-З<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Отчет по работе     |
| 1.9  | Оценивание параметров КЛММР. Регрессионный анализ. Построение регрессионных моделей по результатам факторного эксперимента. /Пр/                                                                                                                                                                 | 1 | 2  | УК-2.2-З<br>УК-2.2-У<br>УК-2.2-В<br>ОПК-11.1-З<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-З<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.10 | Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Оценивание параметров КЛММР. Регрессионный анализ. Построение регрессионных моделей по результатам факторного эксперимента. /Ср/                                                                                                   | 1 | 16 | УК-2.1-В<br>ОПК-5.1-З<br>ОПК-5.1-У<br>ОПК-5.1-В<br>ОПК-11.1-З<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-З<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.11 | Тема 3. Системы линейных одновременных уравнений. /Тема/                                                                                                                                                                                                                                         | 1 | 0  |                                                                                                                                                                                              |                                                                                         |                     |
| 1.12 | Системы линейных одновременных уравнений. Структурная и приведенная формы модели систем одновременных уравнений. Рекурсивные системы одновременных уравнений. Основные структурные характеристики моделей. Условия идентифицируемости уравнений системы. Идентификация рекурсивных систем. /Лек/ | 1 | 2  | УК-2.1-З<br>УК-2.1-У<br>УК-2.1-В<br>ОПК-5.1-З<br>ОПК-5.1-У<br>ОПК-5.1-В<br>ОПК-9.2-З<br>ОПК-9.2-У<br>ОПК-9.2-В<br>ОПК-12.1-З<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Тестовый опрос      |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                       |   |    |                                                                                                                                                                          |                                                                                         |                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1.13 | Условия идентифицируемости уравнений системы. Идентификация рекурсивных систем. /Лаб/                                                                                                                                                                 | 1 | 4  | ОПК-5.1-В<br>ОПК-9.1-3<br>ОПК-9.1-У<br>ОПК-9.1-В<br>ОПК-11.1-3<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-3<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Отчет по работе     |
| 1.14 | Структурная и приведенная формы модели систем одновременных уравнений. Рекурсивные системы одновременных уравнений. Основные структурные характеристики моделей. /Пр/                                                                                 | 1 | 2  | ОПК-9.2-У<br>ОПК-9.2-В<br>ОПК-11.1-3<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-3<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.15 | Структурная и приведенная формы модели систем одновременных уравнений. Рекурсивные системы одновременных уравнений. Основные структурные характеристики моделей. Условия идентифицируемости уравнений системы. Идентификация рекурсивных систем. /Ср/ | 1 | 16 | ОПК-11.1-3<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-3<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы |
| 1.16 | Тема 4. Оценивание параметров систем одновременных уравнений.<br><br>/Тема/                                                                                                                                                                           | 1 | 0  |                                                                                                                                                                          |                                                                                         |                     |
| 1.17 | Применение метода наименьших квадратов для оценки параметров систем одновременных уравнений. Двухшаговый и трехшаговый метод наименьших квадратов и их использование для оценивания параметров систем одновременных уравнений.<br>/Лек/               | 1 | 2  | ОПК-11.1-3<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-3<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Тестовый опрос      |
| 1.18 | Двухшаговый и трехшаговый метод наименьших квадратов и их использование для оценивания параметров систем одновременных уравнений.<br>/Лаб/                                                                                                            | 1 | 4  | ОПК-11.1-3<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-3<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-3<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Отчет по работе     |

|      |                                                                                                                                                                                                                                        |   |       |                                                                                                                      |                                                                                         |                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.19 | Двухшаговый и трехшаговый метод наименьших квадратов и их использование для оценивания параметров систем одновременных уравнений.<br>/Пр/                                                                                              | 1 | 2     | ОПК-11.1-З<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-З<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы              |
| 1.20 | Применение метода наименьших квадратов для оценки параметров систем одновременных уравнений. Двухшаговый и трехшаговый метод наименьших квадратов и их использование для оценивания параметров систем одновременных уравнений.<br>/Ср/ | 1 | 17    | ОПК-11.1-З<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-З<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы              |
|      | <b>Раздел 2. Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                    |   |       |                                                                                                                      |                                                                                         |                                  |
| 2.1  | Подготовка и сдача экзамена /Тема/                                                                                                                                                                                                     | 1 | 0     |                                                                                                                      |                                                                                         |                                  |
| 2.2  | Сдача экзамена /ИКР/                                                                                                                                                                                                                   | 1 | 0,35  | ОПК-11.1-З<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-З<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы.<br>Экзамен. |
| 2.3  | Консультация перед экзаменом /Кнс/                                                                                                                                                                                                     | 1 | 2     | ОПК-11.1-З<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-З<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы              |
| 2.4  | Подготовка к экзамену /Экзамен/                                                                                                                                                                                                        | 1 | 44,65 | ОПК-11.1-З<br>ОПК-11.1-У<br>ОПК-11.1-В<br>ОПК-12.1-З<br>ОПК-12.1-У<br>ОПК-12.1-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-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>Э1 Э2 Э3 Э4 | Контрольные вопросы              |

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Моделирование процессов и систем»

**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 | Мхитарян В. С.,<br>Архипова М. Ю.,<br>Сиротин В. П. | Эконометрика : учебное пособие                                  | Москва:<br>Евразийский<br>открытый<br>институт, 2012,<br>224 с. | 978-5-374-<br>00053-5,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/11125.html">http://www.iprbookshop.ru/11125.html</a> |
| Л1.2 | Кремер Н. Ш., Путко<br>Б. А., Кремер Н. Ш.          | Эконометрика : учебник для студентов вузов                      | Москва:<br>ЮНИТИ-<br>ДАНА, 2017,<br>328 с.                      | 978-5-238-<br>01720-4,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/71071.html">http://www.iprbookshop.ru/71071.html</a> |
| Л1.3 | Айвазян С.А.,<br>Мхитарян В.С.                      | Прикладная статистика и основы эконометрики : Учебник для вузов | М.:ЮНИТИ,<br>1998, 1024с.                                       | 5-238-00013-<br>8, 1                                                                                              |
| Л1.4 | Магнус Я.Р.,<br>Катышев П.К.,<br>Пересецкий А.А.    | Эконометрика.Начальный курс : Учебник для вузов                 | М.:Дело, 2000,<br>400с.                                         | 5-7749-0055-<br>X, 1                                                                                              |
| Л1.5 | Айвазян С.А.                                        | Основы эконометрики : Учебник для вузов                         | М.:ЮНИТИ,<br>2001, 432с.                                        | 5-238-00305-<br>6, 1                                                                                              |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| №    | Авторы, составители                                  | Заглавие                                                        | Издательство, год                                                                                                               | Количество/название ЭБС                                                                                           |
|------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Валеев Н. Н.,<br>Аксянова А. В.,<br>Гадельшина Г. А. | Теория и практика эконометрики : учебное пособие                | Казань:<br>Казанский<br>национальный<br>исследовательский<br>технологический<br>университет,<br>2010, 301 с.                    | 978-5-7882-<br>0861-9,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/63477.html">http://www.iprbookshop.ru/63477.html</a> |
| Л2.2 | Орлов А. И.                                          | Эконометрика : учебное пособие                                  | Москва,<br>Саратов:<br>Интернет-<br>Университет<br>Информационных<br>Технологий<br>(ИНТУИТ), Ай<br>Пи Ар Медиа,<br>2020, 676 с. | 978-5-4497-<br>0362-0,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/89481.html">http://www.iprbookshop.ru/89481.html</a> |
| Л2.3 | Айвазян С.А.                                         | Теория вероятностей и прикладная статистика : Учебник для вузов | М.:ЮНИТИ,<br>2001, 656с.                                                                                                        | 5-238-00304-<br>8, 1                                                                                              |

| №    | Авторы, составители | Заглавие                                                           | Издательство, год      | Количество/название ЭБС |
|------|---------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Л2.4 | Замков О.О.         | Эконометрические методы в макроэкономическом анализе : Курс лекций | М.:ГУ ВШЭ, 2001, 124с. | 5-7598-0072-8, 1        |

### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители          | Заглавие                                                               | Издательство, год        | Количество/название ЭБС                                                                         |
|------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛЗ.1 | Сосулин Ю.А.                 | Моделирование процессов и систем : Учебное пособие                     | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020, | , <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2375">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2375</a> |
| ЛЗ.2 | Сосулин Ю.А., Трофимова И.П. | Эконометрический анализ предприятия : учеб. пособие                    | Рязань, 2010, 64с.       | , 1                                                                                             |
| ЛЗ.3 | Довжик Т.В., Кузнецов В.П.   | Эконометрика : метод. указ. и задания к лаб. работам и практ. занятиям | Рязань, 2016, 44с.       | , 1                                                                                             |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - <a href="http://cdo.rsreu.ru/">http://cdo.rsreu.ru/</a>                                                                                                                               |
| Э2 | Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <a href="https://iprbookshop.ru/">https://iprbookshop.ru/</a>              |
| Э3 | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <a href="https://www.e.lanbook.com">https://www.e.lanbook.com</a> |
| Э4 | Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <a href="http://elib.rsreu.ru/">http://elib.rsreu.ru/</a>                                                                            |

### 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 | Коммерческая лицензия |
| OpenOffice                   | Свободное ПО          |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |                                                                                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 117 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 28 мест (без учёта места преподавателя и работников). 14 компьютеров (без учёта компьютера преподавателя и работников), из них: 2 компьютера FORMOZA на базе Core2 - 6700 6 компьютеров PERSONAL 4 компьютеров Intel Core i-3 1 компьютер Celeron 1 компьютер Pentium 4 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. 1 мультимедиа проектор NEC - NP 200 A, 1 экран. Посадочные места: студенты - 14 столов + 28 стульев. |
| 2 | 117а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 50 место (без учёта места преподавателя). 1 мультимедиа проектор BenQ 721, 1 документ-камера Aver Visio 330, 1 экран, 1 компьютер FORMOZA на базе Core2 - 6700 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Посадочные места: студенты - 25 столов + 50 стульев. преподаватель - 1 стол + 1 стул. 1 доска аудиторная.                                                                                                    |

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ

«Методические указания дисциплины «Моделирование роцессов и систем»

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

|                                                   |                                                                                          |                             |                 |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ            |                                                                                          |                             |                 |
| ПОДПИСАНО<br>ЗАВЕДУЮЩИМ<br>КАФЕДРЫ                | <b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Ленков Михаил<br>Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП | <b>03.07.25</b> 14:16 (MSK) | Простая подпись |
| ПОДПИСАНО<br>ЗАВЕДУЮЩИМ<br>ВЫПУСКАЮЩЕЙ<br>КАФЕДРЫ | <b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Ленков Михаил<br>Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП | <b>03.07.25</b> 14:16 (MSK) | Простая подпись |