

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

А.В. Корячко

Математическое и компьютерное моделирование
рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|------------------------|---|
| Закреплена за кафедрой | Электронных вычислительных машин |
| Учебный план | 09.04.01_23_00.plx 09.04.01 Информатика и вычислительная техника |
| Квалификация | магистр |
| Форма обучения | очная |
| Общая трудоемкость | 5 ЗЕТ |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 2 (1.2) | | Итого | |
|--|---------|-------|-------|-------|
| | 16 | | | |
| Неделя | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Практические | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Иная контактная работа | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Консультирование перед экзаменом и практикой | 2 | 2 | 2 | 2 |
| В том числе в форме практ.подготовки | 24 | | 24 | |
| Итого ауд. | 50,35 | 50,35 | 50,35 | 50,35 |
| Контактная работа | 50,35 | 50,35 | 50,35 | 50,35 |
| Сам. работа | 94 | 94 | 94 | 94 |
| Часы на контроль | 35,65 | 35,65 | 35,65 | 35,65 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Саблина Виктория Александровна; д.техн.н., проф., Костров Борис Васильевич

Рабочая программа дисциплины

Математическое и компьютерное моделирование

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 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронных вычислительных машин

Протокол от 13.06.2023 г. № 11

Срок действия программы: 2023-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

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
Электронных вычислительных машин

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

Электронных вычислительных машин

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Цель дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование» является обучение студентов современным принципам моделирования различных систем в целом и вычислительных систем в частности, ознакомление с основными положениями теории моделирования и их использованием при решении задач проектирования и исследования вычислительных систем, способствовать развитию логического мышления, формированию научного мировоззрения, развитию системного мышления, содействовать фундаментализации образования, прививать склонность к творчеству. |
| 1.2 | Задачами дисциплины являются: |
| 1.3 | познакомить обучающихся с методами моделирования на ЭВМ при анализе и проектировании различных вычислительных систем; |
| 1.4 | познакомить обучающихся с современными средствами компьютерного моделирования; |
| 1.5 | показать возможности моделирования для анализа вычислительных систем на этапах их проектирования, модернизации и эксплуатации. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Методология научных исследований |
| 2.1.2 | Вычислительные системы |
| 2.1.3 | Технологии разработки программного обеспечения |
| 2.1.4 | Управление проектами |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Научно-исследовательская работа (Часть 2) |
| 2.2.2 | Производственная практика |
| 2.2.3 | Системы обработки пространственно-координатных данных |
| 2.2.4 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.5 | Преддипломная практика |
| 2.2.6 | Геоинформационные системы и технологии |
| 2.2.7 | Компьютерные технологии в системах навигации и телекоммуникации |
| 2.2.8 | Методы и средства проектирования космических систем |
| 2.2.9 | Программирование микроконтроллеров |
| 2.2.10 | Проектирование интерфейсов космических информационных систем |
| 2.2.11 | Проектирование устройств на ПЛИС |
| 2.2.12 | Эксплуатационная практика |
| 2.2.13 | Системы обработки пространственно-координатных данных |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--|--|
| ПК-5: Способен обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований в области информатики и вычислительной техники | |
| ПК-5.1. Осуществляет руководство группой работников при изучении самостоятельных тем | |
| Знать методы и средства планирования и организации исследований и разработок | |
| Уметь осуществляет руководство группой работников при изучении самостоятельных тем | |
| Владеть навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; навыками сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок | |
| ПК-5.2. Анализирует результаты научных исследований с использованием современных методов науки | |
| Знать методы анализа научных данных | |
| Уметь оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | |
| Владеть навыками теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений | |
| ПК-5.3. Осуществляет научное руководство проведения исследований по отдельным темам | |

| | |
|----------------|---|
| Знать | актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы и средства организации исследований по отдельным темам |
| Уметь | применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; применять методы и средства организации исследований по отдельным темам |
| Владеть | навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений по отдельным темам |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок; методы и средства организации исследований по отдельным темам |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; применять методы и средства организации исследований по отдельным темам; осуществляет руководство группой работников при изучении самостоятельных тем |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; навыками сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений по отдельным темам; навыками теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Форма контроля |
|-------------|--|----------------|-------|----------------------------------|------------|-----------------------------|
| | Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования | | | | | |
| 1.1 | Общие вопросы теории моделирования /Тема/ | 2 | 0 | | | |
| 1.2 | Виды моделирования. Технология моделирования. Роль имитационного моделирования как важнейшее направление в изучении динамики сложных систем. Математическая модель поведения взаимодействующих объектов (агентов). Учёт вероятностных характеристик исследуемых объектов /Лек/ | 2 | 2 | ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3 | Л1.8Л2.2 | Устный опрос по теме лекции |
| 1.3 | Изучение конспекта лекций /Ср/ | 2 | 6 | ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3 | Л1.1 | Устный опрос |
| 1.4 | Изучение методических указаний /Ср/ | 2 | 6 | ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3 | | Тестирование |
| | Раздел 2. Вычислительные системы как объекты моделирования | | | | | |
| 2.1 | Вычислительные системы как объекты моделирования /Тема/ | 2 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|----------|--------------------------------------|
| 2.2 | Уровни моделирования. Моделирование на системном уровне. Оценка эффективности функционирования с учётом различных вариантов структурной организации. Индексы производительности, качественные и количественные. Концептуальная модель вычислительной системы. Обеспечение вычислительной системой заданной конфигурации определенных потребностей по передаче и обработке сообщений. Чувствительность вычислительной системы к изменению характеристик её устройств и конфигурации системы. Характеристики загрузки оборудования и процесса обслуживания заявок /Лек/ | 2 | 2 | ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3 | Л1.3Л2.5 | Устный опрос по теме лекции |
| 2.3 | Проверка возможности обеспечения вычислительной системой заданной конфигурации определенных потребностей по передаче и обработке сообщений (потребности формулируются в виде некоторого критерия оптимизации и ограничений); Определение чувствительности вычислительной системы к изменению характеристик ее устройств и оптимальной конфигурации системы. Определение характеристик загрузки оборудования, процесса обслуживания заявок и параметров очередей /Пр/ | 2 | 4 | ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В | Л3.1 | Сдача и защита практического задания |
| 2.4 | Изучение конспекта лекций /Ср/ | 2 | 4 | ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3 | | Контрольная работа |
| 2.5 | Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 2 | 10 | ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В | | Письменный опрос |
| | Раздел 3. Методы моделирования дискретно-событийных и динамических систем | | | | | |
| 3.1 | Методы моделирования дискретно-событийных и динамических систем /Тема/ | 2 | 0 | | | |
| 3.2 | Методы системной динамики. Моделирование причинно-следственных связей. Дискретно-событийный подход в моделях системной динамики. События. Потоки событий. Состояния системы. Статистики. ресурсы, очереди, задержки, переходы по событиям. Использование аналитических измерений для дискретизации потоков. Имитационное моделирование динамических систем. Имитационное моделирование функционирования различных объектов /Лек/ | 2 | 6 | ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3 | Л1.9 | Устный опрос по теме лекции |
| 3.3 | Стохастические сети СМО как модели систем /Пр/ | 2 | 6 | ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В | Л2.2Л3.1 | Сдача и защита практического задания |
| 3.4 | Изучение конспекта лекций /Ср/ | 2 | 6 | ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3 | Л1.5 | Проверочная работа |
| 3.5 | Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 2 | 10 | ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В | | Устный опрос |

| | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|---------------|--------------------------------------|
| | Раздел 4. Методы агентного моделирования | | | | | |
| 4.1 | Методы агентного моделирования /Тема/ | 2 | 0 | | | |
| 4.2 | Свойства агентов. Карта состояния. Структура агента. Эволюционный подход. Гибридные многомерные имитационные модели. Примеры агентного моделирования /Лек/ | 2 | 5 | ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3 | Л2.1 | Устный опрос по теме лекции |
| 4.3 | Разработка агентных моделей систем. в том числе вычислительных систем /Пр/ | 2 | 6 | ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В | Л3.1 | Сдача и защита практического задания |
| 4.4 | Изучение конспекта лекций /Ср/ | 2 | 6 | ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3 | Л1.7 Л1.9 | Контрольная работа |
| 4.5 | Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 2 | 10 | ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В | | Письменный опрос |
| | Раздел 5. Методы стохастического имитационного моделирования | | | | | |
| 5.1 | Методы стохастического имитационного моделирования /Тема/ | 2 | 0 | | | |
| 5.2 | Имитационное моделирование недетерминированных процессов, Описание состояний системы. Неопределенности в имитационных моделях. Нечеткость и вероятность. Реализация случайных процессов. Анализ достоверности результатов имитационного моделирования /Лек/ | 2 | 5 | ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3 | Л1.4 Л1.6Л2.3 | Устный опрос по теме лекции |
| 5.3 | Методы анализа систем с помощью стохастического имитационного моделирования /Пр/ | 2 | 4 | ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В | Л3.1 | Сдача и защита практического задания |
| 5.4 | Изучение конспекта лекций /Ср/ | 2 | 8 | ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3 | | Тестирование |
| 5.5 | Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 2 | 10 | ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В | Л1.7 | Проверочная работа |
| | Раздел 6. Инструментальные средства моделирования | | | | | |
| 6.1 | Инструментальные средства моделирования /Тема/ | 2 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|-------|--|----------|---|
| 6.2 | Имитационное моделирование в системе GPSS World. Оптимизационный эксперимент в системе GPSS World. Интеграция системы GPSS World с источниками данных и внешними системами. Имитационное моделирование в системе AnyLogic. Введение в систему имитационного моделирования AnyLogic. Разработка гибридной имитационной модели. Разработка многомерной имитационной модели. Реализация численных экспериментов в системе AnyLogic. Интеграция системы AnyLogic с внешними системами. Введение в систему имитационного моделирования Powersim. Разработка простейшей имитационной модели. Разработка многомерной имитационной модели. Интеграция системы Powersim с внешними | 2 | 4 | ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3 | Л1.2Л2.4 | Устный опрос по теме лекции |
| 6.3 | Построение моделей инструментальными средствами GPSS World и AnyLogic. Интерпретации результатов моделирования /Пр/ | 2 | 4 | ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В | Л3.1 | Сдача и защита практического задания |
| 6.4 | Изучение конспекта лекций /Ср/ | 2 | 6 | ПК-5.1-3 ПК-5.2-3 ПК-5.3-3 | | Устный опрос |
| 6.5 | Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 2 | 12 | ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-У ПК-5.3-В | Л1.9 | Контрольная работа |
| | Раздел 7. Промежуточная аттестация | | | | | |
| 7.1 | Промежуточная аттестация /Тема/ | 2 | 0 | | | |
| 7.2 | Иная контактная работа /ИКР/ | 2 | 0,35 | ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В | | Консультация |
| 7.3 | Консультирование перед экзаменом /Кнс/ | 2 | 2 | ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В | | Консультация, разбор возникающих вопросов |
| 7.4 | Экзамен /Экзамен/ | 2 | 35,65 | ПК-5.1-3 ПК-5.1-У ПК-5.1-В ПК-5.2-3 ПК-5.2-У ПК-5.2-В ПК-5.3-3 ПК-5.3-У ПК-5.3-В | | Итоговый контроль: экзамен по курсу |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программы дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование»»).

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 | Снетков Н. Н. | Имитационное моделирование экономических процессов : учебное пособие | Москва: Евразийский открытый институт, 2008, 228 с. | 978-5-374-00079-5, http://www.iprbookshop.ru/10670.html |
| Л1.2 | Черняева С. Н., Денисенко В. В., Коробова Л. А. | Имитационное моделирование систем : учебное пособие | Воронеж: Воронежский государственный инженерных технологий, 2016, 96 с. | 978-5-00032-180-5, http://www.iprbookshop.ru/50630.html |
| Л1.3 | Салмина Н. Ю. | Имитационное моделирование : учебное пособие | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015, 118 с. | 2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/70012.html |
| Л1.4 | Боев В. Д., Сыпченко Р. П. | Компьютерное моделирование | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 525 с. | 2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/73655.html |
| Л1.5 | Карташевский В. Г., Киреева Н. В., Чупахина Л. Р. | Задачник по курсу основы теории массового обслуживания : учебное пособие | Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, 121 с. | 2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/75373.html |
| Л1.6 | Гупик Н. В. | Компьютерное моделирование : учебное пособие | Саратов: Вузовское образование, 2019, 230 с. | 978-5-4487-0392-8, http://www.iprbookshop.ru/79639.html |
| Л1.7 | Бехтин Ю.С. | Моделирование систем: имитационное моделирование : Учебное пособие | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2012 |

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|---|--|---|---|---|
| Л1.8 | Оборина Т.А., Калинкина Т.И. | Моделирование : Метод.указ.к курс.работе | Рязань, 2004, 32с. | , 1 |
| Л1.9 | Золотарев В.В., Овечкин Г.В., Овечкин П.В. | Компьютерное моделирование : учеб. пособие | Рязань, 2008, 53с. | , 1 |
| 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 | Журавлева Т. Ю. | Практикум по дисциплине «Имитационное моделирование» | Саратов: Вузовское образование, 2015, 35 с. | 2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/27380.html |
| Л2.3 | Ашихмин В. Н., Гитман М. Б., Келлер И. Э., Наймарк О. Б., Столбов В. Ю., Трусов П. В., Фрик П. Г. | Введение в математическое моделирование : учебное пособие | Москва: Логос, 2016, 440 с. | 978-5-98704-637-1, http://www.iprbookshop.ru/66414.html |
| Л2.4 | Боев В. Д. | Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World | Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 542 с. | 2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/73656.html |
| Л2.5 | Афонин В. В., Федосин С. А. | Моделирование систем : учебное пособие | Москва, Саратов: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 269 с. | 978-5-4497-0333-0, http://www.iprbookshop.ru/89448.html |
| 6.1.3. Методические разработки | | | | |
| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
| Л3.1 | Логинов А.А., Тарасов А.С., Тарасова В.Ю., Баранова С.Н., Скачков А.М. | Математическое и компьютерное моделирование: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания | Рязань: , 2020, | , https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2765 |

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 |
| LibreOffice | Свободное ПО |
| OpenOffice | Свободное ПО |
| GPSS World | Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями |

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru |
| 6.3.2.2 | Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|--|
| 1 | 02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска |
| 2 | 122 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 10 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 955, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 56 мест, мультимедиа проектор, интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска |
| 3 | 209 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 14 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 48 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска |
| 4 | 210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска |
| 5 | 32-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 13 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 965, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 14 мест, лабораторное сетевое оборудование, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование»»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Костров Борис
Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ**30.08.23** 11:47 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Костров Борис
Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ**30.08.23** 11:47 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**30.08.23** 14:22 (MSK)

Простая подпись