

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор РГАИС

А.О. Аракелова

2 мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ»**

**Направление подготовки: 09.03.02 «Информационные системы и  
технологии»**

**Профиль: «Администрирование информационных систем»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная**

**Разработчик:** к.ф-м.н., доцент кафедры «Информационных технологий» Трухманов В.Б. Моделирование систем // Рабочая программа учебной дисциплины предназначена для обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». – М.: Российская государственная академия интеллектуальной собственности (РГАИС), кафедра «Информационных технологий», 2023..- 42 с.

---

**Согласовано:**

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и рекомендована на заседании Учебно-методической комиссии (протокол от 21.03.2023 №4/1)

**© ФГБОУ ВО РГАИС, 2023**

# **1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

## **1.1. Цель и задачи дисциплины**

Преподавание дисциплины «Моделирование систем» ставит своей **целью** формирование у обучающихся системного представления о теоретических основах информационно-технических дисциплин; приобретение ими комплексных навыков использования стандартного аппаратного и программного обеспечения современных вычислительных систем.

**Задачи дисциплины предполагают:**

- изучить основы теории информации и теории информационного общества;
- изучить основы функционирования программного обеспечения информационных систем;
- изучить состав и назначения программных средств современных информационных систем;
- приобрести практические навыки работы в наиболее распространенных операционных системах;
- приобрести навыки разработки алгоритмов и программ;
- приобрести навыки работы с современными средствами обработки офисной информации.

## **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.22 «Моделирование систем» изучается по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», относится к дисциплинам обязательной части учебного плана и реализуется на третьем году обучения (5 семестр) для очной формы обучения и четвертом году (6 семестр) для очно-заочной и заочной форм обучения.

Дисциплина «Моделирование систем» дает знание и умение использовать те информационные средства и методы, которые необходимы специалисту в области информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Базой для изучения данной дисциплины являются компетенции, сформированные при изучении математики и информатики.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ (АСТРОНОМИЧЕСКИХ) ЧАСОВ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Виды занятий	Объем дисциплины		
	Форма обучения		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем зачетных единиц	3	3	3
Общая трудоемкость в часах	108	108	108
Аудиторные занятия	34	34	18
Лекции	16	16	6
Практические занятия (семинары)	18	18	8
Самостоятельная работа	74	74	90
Контроль			4
Форма контроля	Зачет	Зачет	Зачет



### **3.2. Содержание разделов дисциплины (модуля) и контрольные вопросы для самостоятельной работы (самоконтроля) обучающихся**

#### **Тема 1. Основные понятия и принципы моделирования систем. Классификация моделей.**

Принципы системного подхода в моделировании систем. Системность, как общее свойство окружающего мира. Определение системы. Большие и малые системы.

Моделирование, как метод научного познания. Методологическая основа моделирования. Гипотезы и аналогии. Модель и моделирование. Функции модели. Модели состава и структуры системы.

Классификация моделей. Исторический модельный ряд (физические, масштабные, аналоговые модели, управленческие игры, моделирование на ЭВМ, математические модели). Виды моделирования систем.

*Контрольные вопросы:*

1. Что определяет формальную модель объекта?
2. Приведите классификацию моделей.
3. Перечислите основные характеристики систем.
4. Сформулируйте план проведения исследования системы.
5. Перечислите и охарактеризуйте типовые математические схемы.
6. Какие требования представляются к разработкам моделей систем?
7. В чем состоят основные методологические аспекты машинного моделирования?

#### **Тема 2. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.**

Характеристики и поведение систем. Изменчивость, наличие окружающей среды, противоинтуитивное поведение, тенденция к ухудшению характеристик, взаимозависимость, организация. Описание системы. План проведения исследования системы.

Математические схемы моделирования систем. Общие подходы к построению математических моделей систем. Методика разработки и машинной реализации моделей системы. Методологические аспекты моделирования. Требования к модели. Этапы моделирования систем.

Построение концептуальных моделей систем и их формализация. Переход от описания к блочной модели. Подэтапы первого этапа моделирования: постановка и анализ задачи моделирования системы; требования к исходной информации и организации ее сбора; гипотезы и предположения; параметры и переменные модели; основное содержание

модели; критерии оценки эффективности; процедуры аппроксимации; концептуальная модель системы и ее достоверность; техническая документация.

Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация.

Логическая схема модели; математические соотношения, достоверность модели системы; выбор инструментальных средств моделирования; план работ по программированию; спецификация и построение плана программы; верификация и проверка достоверности схемы программы; программирование; проверка достоверности программы; техническая документация.

Получение и интерпретация результатов моделирования систем. Подэтапы третьего этапа моделирования: планирование машинного эксперимента с моделью; требования к вычислительным средствам; рабочие расчеты; анализ результатов моделирования; представление результатов; интерпретация результатов; подведение итогов моделирования и выдача рекомендаций; техническая документация.

*Контрольные вопросы:*

1. Основная цель планирования эксперимента.
2. В чем состоит различие между структурной и функциональной моделями?
3. Требования, предъявляемые к моделям.
4. Принцип построения моделирующих алгоритмов.
5. Сформулируйте задачи оптимизации плана качества работ.

### **Тема 3. Модели простых систем.**

Непрерывно–детерминированные модели. Модели, описываемые обыкновенными дифференциальными уравнениями.

Задача Коши (с начальными условиями). Численные методы реализации – метод Рунге - Кутты и его модификации.

Задача с граничными условиями (краевая задача). Численная реализация метода конечных разностей (неявная схема).

Модели, сводящиеся к дифференциальным уравнениям в частных производных. Задача Коши (уравнение теплопроводности). Численная реализация методом конечных разностей (явная схема).

Непрерывно–стохастические модели. Регрессионные зависимости, полученные по результатам «пассивного» эксперимента. Метод наименьших квадратов.

Регрессивные зависимости, полученные по результатам «активного» эксперимента. Планирование и обработка результатов «активного» эксперимента.

*Контрольные вопросы:*

1. В чем состоит суть метода «наименьших квадратов»?
2. В чем особенность непрерывно-детерминированного подхода?
3. Отличительные характеристики объектов, описываемых непрерывно-детерминированными моделями.
4. Какие свойства характерны для моделей данного класса?
5. Опишите модель конечного автомата.
6. Отличительная особенность дискретно-стохастической модели.
7. Опишите модель вероятностного автомата.
8. Отличительная особенность непрерывно-стохастической модели.

#### **Тема 4. Сетевые модели и модели динамического программирования.**

Задача планирования комплекса работ. Учитываемые элементы. Решаемые вопросы. Структурная таблица. Ранжирование работ. Упорядоченная структурная таблица.

Сетевой график комплекса работ. Структурно–временная таблица. Сетевой график. Временной сетевой график. Критические не критические работы. Критические и не критические дуги. Критический путь.

Алгоритм решения задачи сетевого планирования. Математическая формализация системы связей. Оптимизация плана комплекса работ; перераспределение ресурсов; перераспределение времени выполнения работ.

Модели динамического программирования. Общая постановка задачи динамического программирования. Стандартная схема решения задачи.

*Контрольные вопросы:*

1. Сформулируйте задачу планирования комплекса работ в сетевом планировании.
2. Что представляет собой «структурная таблица» комплекса работ?
3. Опишите процедуру построения сетевого графика комплекса работ.
4. Как строится временной сетевой график комплекса работ?
5. Опишите алгоритм решения задачи сетевого планирования.
6. Сформулируйте постановку задачи динамического программирования.
7. В чем состоит суть интерпретации управления в фазовом пространстве?



8. Сформулируйте стандартную схему решения задачи динамического программирования.

### **Тема 5. Модели линейного программирования.**

Модели линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Основная задача линейного программирования (ОЗЛП). Каноническая форма записи ОЗЛП. Геометрическая интерпретация ОЗЛП. Симплекс – метод решения задачи линейного программирования.

Транспортная задача линейного программирования. Нахождение опорного плана. Улучшение плана перевозок. Метод потенциалов.

*Контрольные вопросы:*

1. Сформулируйте постановку общей задачи линейного программирования.
2. Опишите алгоритм перехода от общей к основной задаче линейного программирования.
3. Приведите каноническую форму записи основной задачи линейного программирования.
4. Дайте геометрическую интерпретацию основной задачи линейного программирования.
5. Опишите укрупненный алгоритм симплекс-метода решения задачи линейного программирования.
6. Сформулируйте основные особенности транспортной задачи линейного программирования.
7. Опишите процедуру нахождения опорного плана в транспортной задаче.
8. Как происходит улучшение плана перевозок?
9. В чем состоит суть метода потенциалов?

### **Тема 6. Модели теории игр и марковские модели случайных процессов.**

Марковские модели случайных процессов. Определение марковского процесса. Процесс с дискретными составляющими. Марковская цепь. Вероятности состояний. Переходные вероятности. Случайные процессы с дискретным и непрерывным временем. Процесс «гибели и размножения». Циклический процесс.

Игровые модели обоснования решений. Задачи теории игр и статистических решений. Предмет теории игр. Основные понятия. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игр. Границы минимакса.

Элементы теории статистических решений в условиях определенности.

*Контрольные вопросы:*

1. Дайте определение марковской модели случайного процесса.
2. Что представляют собой вероятности состояний и переходные вероятности?
3. Сформулируйте задачу теории игр.
4. Что является предметом теории игр?
5. Что представляет собой «платежная матрица»?
6. Чем определяется нижняя и верхняя цены игры?
7. Определите основные элементы теории статистических решений.
8. Как происходит планирование эксперимента в условиях неопределенности?

**Тема 7. Модели массового обслуживания.**

Задачи теории массового обслуживания. Основные понятия и определения. Предмет теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания (СМО). Характеристики эффективности обслуживания.

Статистическое моделирование систем массового обслуживания. Блочный принцип построенных сложных систем. Основные, базовые модели СМО и алгоритмы их численной реализации на ЭВМ: однофазных, одноканальных СМО без приоритетов; однофазных, одноканальных СМО с приоритетами; однофазных, многоканальных СМО с приоритетами; однофазных, многоканальных СМО с приоритетами.

Математическая обработка результатов статистического имитационного моделирования СМО. Оценка эффективности обслуживания заявок и эффективности работы каналов. Оптимизация СМО.

*Контрольные вопросы:*

1. Что составляет предмет теории массового обслуживания?
2. Приведите классификацию систем массового обслуживания.
3. Какие характеристики используются для оценки эффективности функционирования систем массового обслуживания?
4. Опишите укрупненный алгоритм процесса обслуживания заявок с учетом особенностей конкретной системы.
5. Дайте общие описания процессов с дискретным и непрерывным временами.
6. Опишите в общей постановке процессы «гибели и размножения» и циклический процесс.

## **Тема 8. Имитационное моделирование систем.**

Стратегическое планирование машинных экспериментов по имитационному моделированию. Значение планирования. Различия между физическими экспериментами и экспериментами на ЭВМ. Цель планирования эксперимента. Метод планирования. Структурная модель. Функциональная модель. Факторный анализ. Вычисление оптимальных условий.

Тактическое планирование имитационного моделирования систем. Проблема флуктуации. Начальные условия и равновесия. Определение размера выборки. Оценивание среднего значения, совокупности. Автокоррелированные данные. Использование правил автоматической остановки. Методы уменьшенных дисперсий. Стратифицированные выборки. Метод коррелированных выборок. Использование методов уменьшения дисперсий.

Языковые и инструментальные средства реализации имитационного моделирования сложных систем.

*Контрольные вопросы:*

1. В чем состоит суть стратегического планирования машинных экспериментов по имитационному моделированию?
2. Приведите сравнительный анализ языков имитационного моделирования.
3. Сформулируйте требования к инструментальным средствам имитационного моделирования.
4. Какие статистические методы используются для обработки результатов имитационного моделирования?
5. Как осуществляется оценка эффективности функционирования системы по результатам имитационного моделирования?

## **Тема 9. Обработка и анализ результатов моделирования систем.**

Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ. Особенности машинных экспериментов. Методы оценки. Статистические методы обработки. Задачи обработки результатов моделирования. Проверка статистических гипотез с использованием критериев согласия (Стьюдента, Кохрена, Фишера, Пирсона).

Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования. Корреляционный анализ результатов моделирования. Дисперсионный анализ результатов моделирования. Регрессионный анализ результатов моделирования.

Количественная оценка эффективности функционирования сложной системы (определение системы показателей качества, выбор и обоснование обобщенного критерия качества). Алгоритм оценки показателей качества и численной реализации на ЭВМ обобщенного критерия.

*Контрольные вопросы:*

1. В чем состоит суть факторного анализа?
2. Опишите основные цели и задачи тактического планирования имитационного моделирования систем.
3. Что подразумевается под автокорректированными данными?
4. Чем определяется размер выборки?
5. Чем характеризуются стратифицированные выборки?
6. В чем состоит задача обработки результатов моделирования?
7. Как осуществляется проверка статистических гипотез?
8. В чем состоит суть корреляционного анализа результатов моделирования?
9. Опишите алгоритм регрессивного анализа результатов моделирования.
10. Опишите алгоритм дисперсионного анализа результатов моделирования.
11. Как осуществляется оценка эффективности функционирования системы по результатам имитационного моделирования?

### **3.3. Активные и интерактивные формы проведения занятий**

Исходя из требований к условиям реализации основной образовательной программы бакалавриата по направлению «Архитектура информационных систем» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования реализация компетентностного подхода используются следующие формы проведения занятий:

Лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. В начале занятия обучаемые получают материалы лекции в электронном виде.

Во время занятия преподаватель знакомит обучаемых с учебным материалом, акцентирую внимание на разборе различных примеров. Обучаемые имеют возможность воспроизвести программы на компьютерах. В процессе рассмотрения учебного материала они могут задавать преподавателю уточняющие вопросы. В свою очередь, преподаватель может вносить добавления, расширяющие и углубляющие содержание учебного материала, а также задавать вопросы. Вопросы преподаватель может

адресовать как всей аудитории, так и кому-то конкретно. Они могут быть как простые, способные сосредоточить внимание на отдельных важнейших элементах темы, так и проблемные. Обучающиеся, продумывая ответ на заданный вопрос, получают возможность самостоятельно прийти к тем выводам и обобщениям, которые преподаватель должен был сообщить им в качестве новых знаний, либо понять глубину и важность обсуждаемой проблемы, что повышает интерес и степень восприятия материала.

Консультационная работа преподавателя предполагает два вида консультаций: групповые и индивидуальные. Групповые консультации представляют собой своеобразную форму проведения лекционных занятий, основным содержанием которых является разъяснение отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы. Групповые консультации проводятся в случаях, когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, недостаточно или совсем не освещенные в лекциях, или при проведении других видов занятий, а также с целью оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к выполнению практических занятий, в написании рефератов или выпускных работ, сдаче экзаменов и зачетов. Проведение индивидуальных консультаций проводится преподавателем в специально отведенное время. В этом случае к нему за помощью могут обратиться как те, кто испытывает трудности в изучении данной темы, так и обучающиеся, которые хотели бы более глубоко разобраться в содержании изучаемой темы предмета.

Главная цель практического занятия - закрепление учебного материала, полученных во время лекционных занятий, формирование умений применять полученные знания на практике в будущей профессиональной деятельности.

Проектная деятельность является формой организации учебного процесса, основной задачей которого является разработка учебного программного проекта и самостоятельного доведение его до конечного результата - готового проекта, например, программного приложения. Главная цель проектной деятельности – это закрепление полученных знаний умений и навыков в области системного программирования в процессе самостоятельной разработки системного программного продукта в соответствии с техническим заданием. В процессе выполнения проекта на занятии возникает атмосфера творчества, повышающая интерес к учебной дисциплине. На определенной стадии выполнения проекта обучающиеся стремятся расширить свои знания о предметной области изучаемой дисциплины либо в виде консультаций с преподавателем, либо самостоятельно. В проектной деятельности допускается и даже

приветствуется усложнения исходного технического задания самими обучающимися в сторону создания более совершенного программного приложения.

Лабораторная работа – форма организации обучения, интегрирующая теоретико-методологические знания, практические умения и навыки обучающихся в едином процессе учебно-исследовательского характера. В ходе выполнения работ обучающиеся вырабатывают умения наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования.

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

##### **4.1. Методические рекомендации по самостоятельному изучению курса (дисциплины)**

Самостоятельная работа обучающихся – это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя. Самостоятельная работа есть особо организованный вид учебной деятельности, проводимый с целью повышения эффективности подготовки обучающихся к последующим занятиям, формирования у них навыков самостоятельной отработки учебных заданий, а также овладения методикой организации своего самостоятельного труда в целом.

Являясь необходимым элементом дидактической связи различных методов обучения между собой, самостоятельная работа обучающихся призвана обеспечить более глубокое, творческое усвоение понятийного аппарата дисциплины, содержания основных нормативно-правовых актов и литературы по данному учебному курсу.

Во время лекций обучающимся необходимо сосредоточить внимание на её прослушивание, уловить то главное, что скажет лектор. Основные положения лекции, отдельные важные факты и выводы из рассматриваемых вопросов надо записывать. Записи следует делать кратко.

Главным определяющим фактором успешной работы обучающихся является его самостоятельная работа.

Следует обратить особое внимание на самостоятельное изучение предоставленных учебных материалов и рекомендованной учебной литературы. В процессе изучения учебных материалов необходимо самостоятельно разобрать теоретический материал, разобрать примеры в указанной среде программирования и выполнить задания для самостоятельной работы.

Организация самостоятельной работы обучающихся должна строиться по системе поэтапного освоения материала. Метод поэтапного изучения включает в себя предварительную подготовку, непосредственное изучение теоретического содержания источника, обобщение полученных знаний.

Предварительная подготовка включает в себя уяснение цели изучения материала, оценку широты информационной базы анализируемого вопроса,

выяснение его научной и практической актуальности. Изучение теоретического содержания заключается в выделении и уяснении ключевых понятий и положений, выявлении их взаимосвязи и систематизации. Обобщение полученных знаний подразумевает широкое осмысление теоретических положений через определение их места в общей структуре изучаемой дисциплины и их значимости для практической деятельности.

#### Методические рекомендации по проектной деятельности.

Проектная деятельность работа обучающихся является одним из видов учебной деятельности, которая призвана, прежде всего, сформировать навыки разработки программных приложений в соответствии с техническим заданием. Основной целью проектной деятельности дисциплины «Моделирование систем» является закрепление полученных знаний умений и навыков в области программирования в процессе самостоятельной разработки программного приложения.

Ключевым моментом проектной деятельности является разработка технического задания. Проектная деятельность осуществляется в рамках практических занятий, а также самостоятельной работы дома. При разработке технического задания следует ориентироваться на содержание теоретического материала учебной дисциплины и практических занятий. Особое внимание следует уделять разработке структурной схемы программного проекта и взаимосвязи объектов и компонентов. В техническом задании должна быть указаны требования к главной форме проекта и ее интерфейсу, которые позволят определить оптимальный состав элементов интерфейса, события, запрограммировать обработку событий. От того насколько точно составлено техническое задание зависит успешность всей проектной деятельности.

Проектная деятельность должна быть построена таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность не только довести проект до готового программного приложения, но и усложнить техническое задание в сторону создания более совершенного программного приложения.

#### Методические рекомендации по работе с литературой.

При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы обучающимся необходимо обратить главное внимание на узловые положения, излагаемые в изучаемом тексте.

Необходимо внимательно ознакомиться с содержанием соответствующего блока информации, структурировать его и выделить в нем центральное звено. Обычно это бывает ключевое определение или совокупность сущностных характеристик рассматриваемого объекта. Для того, чтобы убедиться, насколько глубоко усвоено содержание темы, в конце



соответствующих глав и параграфов учебных пособий обычно дается перечень контрольных вопросов, на которые обучающийся должен уметь дать четкие и конкретные ответы.

Работа с дополнительной литературой предполагает умение выделять в ней необходимый аспект изучаемой темы (то, что в данном труде относится непосредственно к изучаемой теме). Это важно в связи с тем, что к дополнительной литературе может быть отнесен широкий спектр текстов (учебных, научных, художественных, публицистических и т.д.), в которых исследуемый вопрос рассматривается либо частично, либо с какой-то одной точки зрения, порой нетрадиционной.

В своей совокупности изучение таких подходов существенно обогащает научный кругозор обучающихся. В данном контексте следует учесть, что дополнительную литературу целесообразно прорабатывать, во-первых, на базе уже освоенной основной литературы, и, во-вторых, изучать комплексно, всесторонне, не абсолютизируя чью-либо субъективную точку зрения.

Обязательный элемент самостоятельной работы обучающихся с правовыми источниками и литературой – ведение необходимых записей. Основными общепринятыми формами записей являются конспект, выписки, тезисы, аннотации, резюме, план.

Конспект – это краткое письменное изложение содержания правового источника, статьи, доклада, лекции, включающее в сжатой форме основные положения и их обоснование.

Выписки – это краткие записи в форме цитат (дословное воспроизведение отрывков источника, произведения, статьи, содержащих существенные положения, мысли автора), либо лаконичное, близкое к тексту изложение основного содержания.

Тезисы – это сжатое изложение ключевых идей прочитанного источника или произведения.

Аннотации, резюме – это соответственно предельно краткое обобщающее изложение содержания текста, критическая оценка прочитанного документа или произведения.

В целях структурирования содержания изучаемой работы целесообразно составлять ее план, который должен раскрывать логику построения текста, а также способствовать лучшей ориентации обучающегося в содержании произведения.

Самостоятельная работа обучающегося будет эффективной и полезной в том случае, если она будет построена исходя из понимания обучающимися необходимости обеспечения максимально широкого охвата информационно-

правовых источников, что вполне достижимо при научной организации учебного труда.

## 4.2. Глоссарий

**BIOS (Basic Input/Output System)** – базовая система ввода / вывода. BIOS – это встроенное в чип специальное программное обеспечение, которое проводит самотестирование компьютера при его включении, собирает информацию о системе и определяет подключенное оборудование. BIOS записывают в микросхему постоянной памяти (ROM). Такая память энергонезависимая. При выключении питания компьютера, содержимое ROM-BIOS не стирается.

**Browser** – обозреватель, просмотрщик или браузер (browse – пролистывать, проглядывать, просматривать) – программа просмотра гипертекста, обычно употребляется в контексте глобального гипертекста WWW. Браузеры – это WWW-клиенты: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera и др.

**DNS (Domain Name System or Service –служба имен доменов)** – сервис Internet, используемый для преобразования имен доменов в числовые IP-адреса. Каждое имя домена сервер DNS должен преобразовать в соответствующий IP-адрес.

**Domain Name** – имя домена (имя, используемое для адресации компьютеров и ресурсов в сети Internet посредством обращения к глобальной системе доменных имен (DNS); состоит из последовательности меток, разделенных точками).

**exFAT** (от англ. Extended FAT – «расширенная FAT») – проприетарная файловая система, предназначенная главным образом для флэш-накопителей. Теоретический лимит на размер файла  $2^{64}$  байт (16 эксабайт). Максимальный размер кластера увеличен до  $2^{25}$  байт (32 мегабайта).

**FAT 32** – файловая система, разработанная фирмой Microsoft, в которой используются 32-разрядные записи FAT. Размер раздела может достигать 2 Тбайт. Поддерживается во всех операционных системах семейства Windows. Максимально возможный размер файла для тома FAT32 – ~ 4 ГБ.

**FTP (File Transfer Protocol – протокол передачи файлов)** – метод передачи файлов в Internet.

**HTML (Hyper Text Markup Language)** – язык описания и форматирования Web-страниц. Позволяет совмещать графику с текстом, изменять положение текста и создавать гипертекстовые документы, содержащие связи с другими документами.

**HTTP** (Hyper Text Transfer Protocol) – протокол передачи гипертекстовых файлов (протокол уровня приложений для распределенных информационных систем гипермедиа, позволяющий общаться системам с различной архитектурой; используется при передаче HTML-файлов по сети страниц WWW).

**LAN (local area network)** – локальная сеть, ЛВС (соединенные вместе скоростным каналом компьютеры и другие устройства, расположенные на незначительном удалении один от другого (комната, здание, предприятие)).

**NTFS (New Technology File System – «файловая система новой технологии»)** – стандартная файловая система для семейства операционных систем Microsoft Windows NT, Windows XP и выше.

**Pixel (Пиксель)** – точка на поверхности экрана (точка на плоскости). Из пикселей и состоит всё изображение.

**Server** (сервер) – компьютер в сети, предоставляющий свои услуги другим, т. е. выполняющий определенные функции по запросам других ПК.

**Shareware** – условно-бесплатное программное обеспечение.

**SQL** (Structured Query Language – структурированный язык запросов) – это язык программирования, который применяется для взаимодействия пользователя с базой данных.

**TCP/IP** (Transmission Control Protocol / Internet Protocol – протокол управления передачей / протокол Интернет) – стек (stack – стопка) протоколов для использования в семействе сетей Интернет и для объединения неоднородных сетей.

**Unicode** – стандарт кодирования символов, позволяющий представить знаки практически всех письменных языков. На каждый символ отводится 2 байта.

**URL (Uniform Resource Locator)** – единообразный локатор (указатель) ресурсов (определитель местонахождения) – основная схема именования ресурсов в World Wide Web. Представляет собой комбинацию используемого протокола и адрес узла, на котором расположен требуемый ресурс.

**Авторизация** (от англ. authorization – разрешение, уполномочивание) – предоставление определенному лицу прав на выполнение определенных действий; а также процесс проверки (подтверждения) данных прав при попытке выполнения этих действий.

**Администратор базы данных** – лицо, отвечающее за выработку требований к базе данных, её проектирование, реализацию, эффективное использование и сопровождение, включая управление учётными записями пользователей БД и защиту от несанкционированного доступа.

**Алгоритм** – система правил, инструкций для исполнителя, определяющая некоторую последовательность действий, после конечного числа шагов приводящая к достижению поставленной цели (решению задачи).

**Алгоритмизация** – описание очередности выполнения различных операций, необходимых для решения той или иной задачи в форме алгоритма.

**Алгоритмические языки** – это специальное средство, предназначенное для записи алгоритмов в аналитическом виде.

**Антивирус** – программа для обнаружения и удаления вируса из зараженной программы или системы.

**Архивирование** – Процесс сжатия файлов с целью хранения их в более компактном виде. С технической точки зрения архивирование представляет собой анализ значений и частоты появления байт в файле, выполняемый специальной программой-архиватором.

**Аутентификация** (англ. authentication) – процедура проверки подлинности (пароль, криптографический ключ, биометрия).

**База данных (БД)** является ядром банка данных и представляет совокупность взаимосвязанных и вместе хранящихся данных из определенной предметной области, организованных специальным образом и хранимых во внешней памяти (файлах базы данных).

**Банк данных** – это система специальным образом организованных данных – баз данных, а также технических, программных, языковых и организационно-методических средств, предназначенных для обеспечения централизованного накопления и коллективного многоцелевого использования данных.

**Блок-схема алгоритма** – это такое графическое представление алгоритма, когда отдельные действия (или команды) представляются в виде геометрических фигур – блоков. Внутри блоков указывается информация о действиях, подлежащих выполнению. Связь между блоками изображают с помощью линий, называемых линиями связи, обозначающих передачу управления.

**Гипертекст** – текст со ссылками, читаемый с помощью специальной программы, которая автоматически находит связанную с выбранной ссылкой дополнительную информацию.

**Глобальные переменные** – переменные, объявленные вне функций.

**Дефрагментация** – процесс реорганизации информации на носителе, в результате которого файлы размещаются в последовательных кластерах.

**Документ** – зафиксированная на материальном носителе информация с

реквизитами, позволяющими ее идентифицировать.

**Закладка пользователя** – установленная пользователем ссылка на определенное место в любом документе, позволяющая получить оперативный доступ к этому месту в документе без необходимости поиска самого документа.

**Запись (кортеж)** – это совокупность логически связанных полей.

**Идентификация** (от латинского *identifico* – отождествлять) – распознавание субъекта по его идентификатору (имени, логину) в информационной системе.

**Иерархическая модель данных** – это модель данных, где используется представление базы данных в виде древовидной (иерархической) структуры, состоящей из объектов(данных) различных уровней.

**Индекс** – порядковый номер элемента.

**Интерпретатор** – вид транслятора, осуществляющий пооператорный (покомандный, построчный) анализ, обработку и тут же выполнение исходной программы (в отличие от компилятора, при котором программа транслируется без её выполнения).

**Интерфейс (interface)** – совокупность унифицированных стандартных соглашений, аппаратных и программных средств, методов и правил взаимодействия устройств, программ. Совокупность стандартных соглашений, средств, методов и правил взаимодействия пользователя с той или иной программной системой называется **пользовательским интерфейсом** (или интерфейсом пользователя) системы.

**Информационная система** представляет собой систему, реализующую автоматизированный сбор, обработку и манипулирование данными и включающую технические средства обработки данных, программное обеспечение и обслуживающий персонал.

**Информационная технология** – какая-либо конкретная система средств, методов и способов сбора, накопления, поиска, обработки, приема и передачи информации.

**Итерация** – циклическая управляющая структура, которая содержит композицию и ветвление. Она предназначена для организации повторяющихся процессов обработки последовательности значений данных.

**Клиент** – аппаратный или программный компонент вычислительной системы, посылающий запросы серверу (использующий его ресурсы).

**Комментарий** – это пояснительный текст, который можно записать в любом месте программы, где разрешен пробел. Текст комментария может

содержать любые комбинации латинских и русских букв, цифр и других символов языка.

**Компилятор** – вид транслятора, преобразовывающий программу, составленную на исходном языке высокого уровня, в эквивалентную программу на низкоуровневом языке, близком машинному коду (абсолютный код, объектный модуль, иногда на язык ассемблера).

**Компьютерный вирус** – это небольшая внедренная в компьютер без ведома и согласия пользователя компьютерная программа (или программный код), в результате работы которой нарушается нормальное функционирование компьютерной системы

**Линейный алгоритм** – это алгоритм, в котором блоки выполняются последовательно сверху вниз от начала до конца.

**Локальная база данных** – база данных, расположенная на одном компьютере (сервере).

**Массив** – упорядоченная структура, предназначенная для хранения однотипных данных.

**Машина времени** – функциональная возможность СПС «Гарант», позволяющая получить доступ к документам системы по их состоянию на определенную дату в прошлом.

**Метка тома** – идентификатор или имя диска длиной до 11 символов.

**Модель данных** – это некоторая абстракция, которая будучи приложима к конкретным данным, позволяет пользователям и разработчикам трактовать их уже как информацию т.е. сведения, содержащие не только данные, но и взаимосвязь между ними.

**Одномерный массив** – это последовательность ячеек, расположенных в одну линию.

**Оператор присваивания** – это основной оператор любого языка программирования, позволяющий поместить определенное значение в необходимую переменную.

**Первичный ключ** – одно или несколько полей, комбинация значений которых однозначно определяет каждую запись в таблице.

**По умолчанию** – определение, обозначающее, что при открытии документа или выполнении какой-либо команды будут автоматически применены установленные ранее параметры при отсутствии дополнительных указаний (действий) пользователя. Установки "по умолчанию" можно изменять в зависимости от конкретных потребностей.

**Поиск по реквизитам** – вид поиска в справочно-правовой системе, позволяющий найти документ или совокупность документов, отвечающих строго заданным критериям.

**Поиск по ситуации (правовой навигатор)** – вид поиска в справочно-правовой системе, позволяющий найти документ или совокупность документов, относящихся к имеющимся в справочно-правовой системе готовым правовым ситуациям.

**Поле** – это элементарная единица логической организации данных, которая соответствует неделимой единице информации (реквизиту).

**Правовая информация** – информация, содержащаяся в правовых актах (официальная информация) и в правовых научных, справочных материалах (неофициальная информация).

**Проприетарное программное обеспечение** (англ. proprietary software; от proprietary – частное, патентованное, в составе собственности и software – программное обеспечение) – программное обеспечение, являющееся частной собственностью авторов или правообладателей и не удовлетворяющее критериям свободного ПО.

**Процедура** – именованная последовательность инструкций, реализующая некоторое действие.

**Псевдокод** – система обозначений и правил, предназначенная для единообразной записи алгоритмов. Занимает промежуточное место между естественным и формальным языками.

**Распределённая база данных** – база данных, составные части которой размещаются в различных узлах компьютерной сети в соответствии с каким-либо критерием, и, возможно управляются различными СУБД.

**Рекурсия** – это способ организации процесса вычисления, когда алгоритм обращается сам к себе.

**Сервер** – компьютер (или специальное компьютерное оборудование), выделенный и/или специализированный для выполнения определенных сервисных функций, в части предоставления ресурсов другим участникам информационного обмена.

**Система управления базой данных (СУБД)** – это совокупность языковых и программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования БД многими пользователями.

**Сортировка** – процесс расположения элементов массива в порядке убывания (возрастания) из начальных значений.

**Справочно-правовая система** – информационная система, включающая электронную библиотеку документов и программное обеспечение, предназначенное для автоматизированной работы с ней.

**Строка** – это последовательность символов кодовой таблицы информационных систем.

**Таблица (отношение)** – это совокупность записей одной структуры.

**Тематический классификатор** – единый многоуровневый рубрикатор правовой информации, основывающийся на классификаторе правовых актов.

**Условие** – вопрос, имеющий два варианта ответа: да или нет.

**Цикл** – многократно повторяемые участки вычислительного процесса.



## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Оценка качества освоения обучающимися образовательных программ включает в себя порядок, периодичность, систему оценок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с положением ФГБОУ ВО РГАИС «Об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Основными задачами текущего контроля успеваемости является систематический мониторинг за формированием компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и ООП, повышение качества знаний обучающихся, приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, повышение академической активности обучающихся.

### **Критерии оценки обучающихся**

**Текущая аттестация** (текущий контроль) уровня усвоения содержания дисциплины возможно проводить в ходе всех видов учебных занятий методами устного и письменного опроса (работ), в процессе выступлений обучающихся на практических занятиях, защиты рефератов, а также посредством тестирования.

Качество письменных работ оценивается исходя из того, что обучающиеся:

- выбрали и использовали форму и стиль изложения, соответствующие целям и содержанию дисциплины;
- применили связанную с темой информацию, используя при этом понятийный аппарат специалиста в данной области;
- представили структурированный и грамотно написанный текст, имеющий связное содержание.

Тестовые материалы оцениваются по процентному соотношению правильных вариантов. Количество правильных ответов в пределах от 90 до 100 % - «отлично»; в пределах от 75 до 89 % - «хорошо»; в пределах от 50 до 74 % - «удовлетворительно»; менее 50 % - «неудовлетворительно».

**Сдача зачета** происходит в устной форме по билетам. В ходе зачета студент должен продемонстрировать знания и умения по предмету учебного

курса. Качество ответов студентов и выполнение заданий оценивается: «зачтено», «зачтено с оценкой» и/или «не зачтено», «не зачтено с оценкой».

**«зачтено», «зачтено с оценкой»:**

- полные, осознанные знания в рамках курса лекций и дополнительной литературы, логичное и грамотное изложение материала.

**«не зачтено» «не зачтено с оценкой»:**

- допускаются существенные ошибки в знании курса лекций, при ответе вскрывается ошибочное понимание основных понятий курса.

**Сдача экзамена** происходит в устной форме по билетам.

Качество ответов на экзамене оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно решены практические задачи;
- ответы были четкими и краткими, основные мысли излагались в строгой логической последовательности;
- обучающийся продемонстрировал умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, если:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;
- в ответах не всегда выделялось главное, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов;
- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если:

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы;
- при ответах не выделялось главное;
- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, соответствующие оценке «удовлетворительно».

Обучающиеся, пропустившие свыше 75% учебного времени, не аттестуются по итогам семестра. Вопрос об аттестации таких обучающихся решается в индивидуальном порядке.

### 5.1. Список вопросов к зачету

1. Системность, как общее свойство окружающего мира.
2. Система и окружающая среда.
3. Системный анализ, как общий подход к исследованию систем.
4. Моделирование, как метод научного познания.
5. Общая характеристика проблемы моделирования систем.
6. Классификация видов моделирования систем.
7. Возможности и эффективность моделирования систем на вычислительных машинах.
8. Основные подходы к построению математических моделей систем. Типовые математические схемы.
9. Методика разработки и машинной реализации моделей систем.
10. Построение потенциальных моделей систем и их формализация.
11. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация.
12. Получение и интерпретация результатов моделирования систем.
13. Непрерывно-детерминированная модель задачи Коши и ее реализация с использованием численных методов Эйлера и его модификаций.
14. Непрерывно-детерминированная модель краевой задачи и ее численная реализация с использованием метода конечных разностей (неявная схема).
15. Непрерывно-детерминированная модель процесса распространения тепла. Уравнение теплопроводности Фурье и его численное решение методом конечных разностей (явная схема).
16. Стохастические модели. Построение простого линейного уравнения регрессии методом наименьших квадратов.
17. Стохастические модели. Построение множественного линейного уравнения регрессии методом наименьших квадратов.
18. Стохастические модели. Построение нелинейного уравнения регрессии с использованием метода выравнивания.
19. Планирование эксперимента. Построение множественного линейного уравнения регрессии по результатам полного факторного эксперимента.

20. Планирование эксперимента. Построение множественного линейного уравнения регрессии по результатам дробного факторного эксперимента.

21. Задача планирования комплекса работ с использованием метода сетевого планирования. Постановка задачи.

22. Сетевой график комплекса работ. Временной сетевой график.

23. Алгоритм решения задачи сетевого планирования комплекса работ.

24. Оптимизация плана комплекса работ.

25. Постановка задачи линейного программирования.

26. Основная задача линейного программирования и его каноническая форма записи.

27. Геометрическая интерпретация основной задачи линейного программирования.

28. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования; алгоритм его реализации.

29. Табличный алгоритм замены базисных переменных.

30. Симплекс-метод. Отыскание опорного решения.

31. Симплекс-метод. Отыскание оптимального решения.

32. Постановка транспортной задачи линейного программирования.

33. Нахождение опорного плана транспортной задачи.

34. Улучшение плана перевозок в транспортной задаче.

35. Решение транспортной задачи методом потенциалов.

36. Задачи динамического программирования. Общие характеристики.

37. Общая постановка задачи динамического программирования.

Интерпретация управления в фазовом пространстве.

38. Общий алгоритм решения задачи динамического программирования.

39. Марковский случайный процесс с дискретным состоянием.

40. Случайные процессы с дискретным и непрерывным временем.

Марковская цепь.

41. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем.

42. Поток событий. Простейший поток и его свойства.

43. Марковский процесс «гибели и размножения».

44. Циклический марковский процесс.

45. Метод статистических испытаний, как основной метод моделирования при отсутствии аналитической модели.

46. Задачи и предмет теории игр и статистических решений.

47. Реализация теории игр на основе платежных матриц, нижних и верхних цен игры и принципа минимакса.
48. Теория статистических решений. Основные положения.
49. Общая постановка задачи теории массового обслуживания.
50. Классификация и описание систем массового обслуживания.
51. Алгоритм имитационной модели одноканальной, однофазной системы массового обслуживания без приоритетов.
52. Алгоритм имитационной модели однофазной, одноканальной системы массового обслуживания с приоритетами.
53. Алгоритм имитационной модели однофазной, многоканальной системы массового обслуживания без приоритетов.
54. Методы теории планирования эксперимента.
55. Стратегическое планирование машинных экспериментов по имитационному моделированию.
56. Тактическое планирование машинных экспериментов по имитационному моделированию.
57. Статистическая обработка результатов имитационного моделирования.
58. Алгоритм и общие принципы проверки статистических гипотез.
59. Методика и алгоритм проведения корреляционного анализа результатов имитационного моделирования.
60. Методика и алгоритм проведения регрессионного анализа результатов имитационного моделирования.
61. Методика и алгоритм проведения дисперсионного анализа результатов имитационного моделирования.
62. Оценка адекватности модели сложной системы.
63. Оценка эффективности функционирования сложной системы по результатам имитационного моделирования. Сравнительный анализ языков моделирования.

## **5.2. Фонд оценочных средств**

Комплект всех оценочных средств, используемых в процессе оценивания результатов обучения по дисциплине, представлен в отдельном документе ФОС.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Основная и дополнительная учебная литература**

#### **Основная литература**

1. Математическое и имитационное моделирование: учеб. пособие / А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 227 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_59006f8ec13df8.73891496](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59006f8ec13df8.73891496). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1005911>
2. Имитационное моделирование: учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. Ф. Выюненок, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; под редакцией Л. Ф. Выюненок. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 283 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-01098-5. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/book/imitacionnoe-modelirovanie-432159>
3. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для академического бакалавриата / под редакцией Е. В. Стельмашонок. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 289 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-04653-3. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/book/modelirovanie-processov-i-sistem-433623>
4. Моделирование систем и процессов. Практикум: учеб. пособие для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 295 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-01442-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/book/modelirovanie-sistem-i-processov-praktikum-436475>
5. Моделирование систем: учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – 7-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 343 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-3916-3. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/book/modelirovanie-sistem-425228>
6. Математическое моделирование технических систем: учебник / В.П. Тарасик. – Минск: Новое знание ; М.: ИНФРА-М, 2019. – 592 с. –

(Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/1019246>

### Дополнительная литература

1. Математическое моделирование и методы принятия решений: Учебное пособие / Никонов О.И., Кругликов С.В., Медведева М.А., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 100 с. ISBN 978-5-9765-3142-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/949757>

2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Сборник научных трудов / Казарян М.Л., Музаев И.Д., Гиюева Е.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 150 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-106772-7 (online) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/972756>

3. Математическое моделирование и прогнозирование в технических системах: Учебное пособие / Галустов Г.Г., Седов А.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016. - 107 с.: ISBN 978-5-9275-1902-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989948>

4.Имитационное моделирование систем в среде extendsim: учеб. пособие для академического бакалавриата / О. К. Альсова. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 115 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-08248-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/book/imitacionnoe-modelirovanie-sistem-v-srede-extendsim-441982>

5. Экономико-математические методы и моделирование: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Королев. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 280 с. – (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-00883-8. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/book/ekonomiko-matematicheskie-metody-i-modelirovanie-433918>

Библиотечный фонд Академии укомплектован печатной или электронной основной учебной литературой по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 5 лет.

Фонд дополнительной литературы включает в себя официальные справочно-библиографические и периодические издания в расчете не менее одного экземпляра на каждые 100 обучающихся. Каждому обучающемуся обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда и периодическое издание из следующего перечня: Копирайт; wipro magazine; Библиотековедение; Биржа интеллектуальной собственности (БИС);

Бюллетень Министерства юстиции Российской Федерации; Вестник гражданского права; Государство и право; Инновации; Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права; Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность; Международное публичное и частное право; Общество: социология, психология, педагогика; Патентный поверенный; Патенты и лицензии. Интеллектуальные права; Уголовное право; Управление проектами и программами; Хозяйство право; Экономическая политика.



## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННО- СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе реализации образовательной программы в вузе применяются современные интерактивные и мультимедийные средства обучения (компьютеры, мультимедиа-проекторы, интерактивные доски и др.), тематические стенды и плакаты, а также электронные информационные образовательные ресурсы.

На основе аппаратно-программного комплекса в РГАИС функционирует и постоянно совершенствуется портал электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭОиДОТ), обеспечиваемый преимущественно авторским учебным контентом и методическими разработками профессорско-преподавательского состава Академии.

В РГАИС функционируют читальный зал и электронная библиотека. Сотрудникам и обучающимся обеспечен доступ к электронной библиотечной системе «Университетская библиотека онлайн», насчитывающей более 100 тысяч наименований изданий с доступом в режиме онлайн, а также к объектам Национальной электронной библиотеки (в соответствии с договором с ФГБУ «Российская государственная библиотека»).

Имеется компьютерный класс, возможности которого позволяют каждому из обучающихся работать на компьютере с установленным комплектом лицензионного программного обеспечения не менее 20 часов в год. Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения

Электронная информационно-образовательная среда Академии обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

- доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, в том числе: справочно-правовой системе «Гарант»: [www.garant.ru](http://www.garant.ru); справочно-правовой

системе «Консультант плюс»: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru); библиотеке «Книгофонд»: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru); Университетской библиотеке [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru).

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для ведения образовательной деятельности по данной дисциплине Академия располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом РГАИС, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для организации и ведения учебного процесса Академия располагает зданием общей площадью 5936,2 кв.м, учебная и учебно-лабораторная площадь составляет 1249,6 кв.м. Для питания сотрудников и обучающихся имеется столовая площадью 130,1 кв.м.

Аудиторные занятия проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также в помещениях для самостоятельной работы. Имеются помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **9. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с приказом Минобрнауки России от 9 июня 2016 г. № 694 «О внесении изменений в административные регламенты предоставления государственных услуг в части обеспечения условий доступности государственных услуг для инвалидов», «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

Академия предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья Академия устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) с учетом состояния их здоровья.

Подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику.

---