

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа экономики и
управления



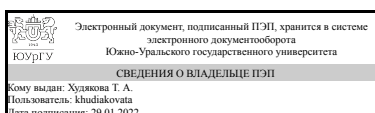
А. В. Карпушкина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.06.01 Имитационное моделирование
для направления 09.03.03 Прикладная информатика
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Прикладная информатика в экономике
форма обучения очная
кафедра-разработчик Цифровая экономика и информационные технологии**

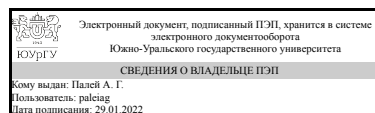
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ЭКОН.Н., доц.



Т. А. Худякова

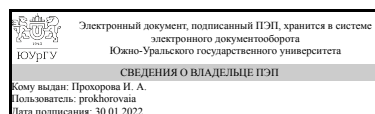
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. Г. Палей

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



И. А. Прохорова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью настоящей дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний о принципах построения систем имитационного моделирования, способности самостоятельно выполнять анализ эффективности экономических информационных систем, компьютерных сетей и их отдельных компонент методами имитационного моделирования, применять имитационные модели в системах управления экономического назначения. Задачи курса: - изучение принципов математического моделирования изучение алгоритмов моделирования систем; - изучение статистического моделирования систем на ЭВМ; - ознакомление с основными языками имитационного моделирования систем; - изучение современных способов имитационного моделирования сложных экономических информационных систем.

Краткое содержание дисциплины

: Курс имитационного моделирования является базой для всех учебных дисциплин, связанных с компьютерным моделированием. В нем излагаются принципы моделирования, приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; демонстрируются приемы работы в системах имитационного моделирования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ПК-3 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область | Знает: Принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений. Умеет: Представить модель в математическом и алгоритмическом виде; моделировать процессы, протекающие в экономических информационных системах. Имеет практический опыт: В использовании технологий имитационного моделирования; в реализации имитационных моделей экономических систем. |
| ПК-9 Способен применять системный подход, математические методы и инструментальные средства исследования объектов. | Знает: Достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем; способы оценки адекватности моделей. Умеет: Планировать машинные эксперименты с имитационными моделями. Имеет практический опыт: В использовании профессиональных инструментов для разработки исследования имитационных моделей. |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| | |
|---|---|
| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|

| | |
|--|---|
| <p>Дискретные структуры, Анализ рынков ИКТ и организация продаж, Численные методы в компьютерных расчетах, Построение моделей бизнес-процессов</p> | <p>Стратегическое развитие высокотехнологичного бизнеса, Инвестиции и инвестиционный анализ, Интеллектуальные системы и технологии, Бизнес и инновации в сфере ИКТ, Теория принятия решений, Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (8 семестр)</p> |
|--|---|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---|--|
| <p>Анализ рынков ИКТ и организация продаж</p> | <p>Знает: Основы теории маркетинга и современных тенденций ее развития; теоретические основы и закономерности функционирования рыночной экономики; методы проведения анализа маркетинговой информации; основные технологии производства информационных продуктов и услуг, Методы и приемы осуществления презентации информационной системы и обучение пользователей информационных систем Умеет: Ориентироваться в маркетинговой информации на рынке информационных продуктов и услуг; системно оценивать рыночную ситуацию и разрабатывать адекватный комплекс маркетинговых мероприятий; анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; строить алгоритмы анализа данных, Осуществлять презентацию информационной системы и обучать пользователей информационных систем Имеет практический опыт: Проведения маркетинговых исследований; навыками построения прогнозов на основании данных., Проведения маркетингового исследования, сбора, систематизации и обработки информации, использования современных информационных технологий сбора информации и проведения исследования для подготовки презентации информационной системы</p> |
| <p>Дискретные структуры</p> | <p>Знает: Математические методы и инструментальные средства исследования дискретных структур., Методы моделирования дискретных структур; принципы, подходы, средства, методы и модели дискретной математики, Принципы, подходы, средства, методы и модели дискретной математики. Умеет: Применять математические методы в формализации прикладных задач., Применять дискретные методы в практических задачах с использованием современных компьютерных</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>технологий, Применять знания на практике с использованием современных компьютерных технологий. Имеет практический опыт: Использования базовых алгоритмов обработки дискретных данных., Применения базовых алгоритмов обработки дискретных данных; использования для моделирования прикладных задач методов дискретной математики, Моделирования прикладных задач методами дискретной математики</p> |
| <p>Построение моделей бизнес-процессов</p> | <p>Знает: Технологии, методы и инструментальные средства совершенствования бизнес-процессов; принципы построения, структуру и технологию использования CASE-средств для анализа бизнес-процессов; последовательность построения и анализа моделей бизнес-процессов на основе реализации современных концепций управления и информационных технологий; основные бизнес-процессы в организации, Последовательность построения и анализа моделей бизнес-процессов на основе реализации современных концепций управления и информационных технологий. Методологии моделирования бизнес-процессов Умеет: Проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей., Строить описание бизнес-систем в виде формальных моделей. Имеет практический опыт: Построения и анализа моделей бизнес-процессов на основе реализации современных концепций управления и информационных технологий., Использования инструментальные средства моделирования бизнес-процессов.</p> |
| <p>Численные методы в компьютерных расчетах</p> | <p>Знает: Стандарты представления чисел в ЭВМ; математический пакет программ с открытыми кодами GNU Octave, предназначенный для решения инженерных и экономических задач в специализированной вычислительной среде, Численных методов решения скалярных уравнений и систем линейных уравнений, численных методов аппроксимации, методов численного дифференцирования и интегрирования, численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Теоретическое обоснование вышеперечисленных методов, анализ их точности, условий применимости и других свойств., Машинное представление целых чисел. Ошибки программирования, связанные с переполнением целочисленных переменных. Машинное представление действительных чисел. Точность представления действительных чисел. Неустойчивые алгоритмы. Численные методы. Умеет: Правильно выбирать типы данных и</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>математические методы при выполнении финансовых расчетов; применять встроенный язык программирования GNU Octave для решения инженерных и экономических задач , Правильно выбирать численный метод, опираясь на анализ характера поставленной задачи и знание свойств соответствующих численных методов; анализировать точность (погрешность) полученного численного решения, в том числе давать рекомендации по возможности достижения требуемой точности; грамотно реализовывать расчетные формулы методов, используя алгоритмические языки программирования или специальные средства математических пакетов прикладных программ, Применять численные методы для решения нелинейных уравнений, задач интерполирования, дифференцирования и интегрирования, обыкновенных дифференциальных уравнений. Имеет практический опыт: Применения численных методов при решении прикладных задач с учетом имеющихся вычислительных ресурсов и графических средств визуализации результатов решения инженерных и экономических задач, построения расчетных формул, анализа сходимости и точности методов; использования инструментальной базы для реализации численных методов на ПК, Оценки сложности алгоритмов; владения графическими средствами визуализации результатов решения прикладных задач.</p> |
|--|---|

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| | | 6 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 16 | 16 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32 | 32 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 51,5 | 51,5 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| подготовка к экзамену | 30 | 30 |
| подготовка к текущей аттестации | 21,5 | 21.5 |

| | | |
|--|-----|---------|
| Консультации и промежуточная аттестация | 8,5 | 8,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Современное состояние и общая характеристика проблемы имитационного моделирования систем | 6 | 2 | 4 | 0 |
| 2 | Математические предпосылки создания имитационных моделей .Метод Монте-Карло . | 6 | 2 | 4 | 0 |
| 3 | Системы имитационного моделирования. Датчики случайных чисел. | 10 | 2 | 8 | 0 |
| 4 | Сетевые имитационные модели | 8 | 2 | 6 | 0 |
| 5 | Анализ функциональных и структурных моделей | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 6 | Имитационные модели элементов экономических систем | 10 | 4 | 6 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Методологическая основа моделирования. Объект. Гипотеза. Аналогия. Модель. Адекватность модели. | 2 |
| 2 | 2 | Предельные теоремы теории вероятностей и их использование в статистическом моделировании .Закон больших чисел. Пример статистического моделирования. | 2 |
| 3 | 3 | Основные определения теории имитационного моделирования. Дискретные объекты имитационной модели. Простейшая модель вычислительного процесса. | 2 |
| 4 | 4 | Виды имитационного моделирования | 2 |
| 5 | 5 | Системная динамика | 2 |
| 6 | 5 | Дискретное имитационное моделирование Агентное моделирование | 2 |
| 7 | 6 | Характеристика имитационных моделей управления предприятием. Установление входных и выходных переменных модели. Показатель эффективности модели. | 2 |
| 8 | 6 | Анализ инструментальных средств для имитационного моделирования | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Генерация случайных последовательностей, | 2 |
| 2 | 1 | статистическая обработка выходных данных. | 2 |
| 3 | 2 | Разработка программы решения задачи о случайном блуждании методом имитационного моделирования | 2 |
| 4 | 2 | Разработка программы решения задачи о поражении цели | 2 |
| 5 | 3 | Моделирование систем массового обслуживания | 2 |
| 6 | 3 | Параметры систем массового обслуживания Показатели эффективности | 2 |

| | | | |
|----|---|--|---|
| 7 | 3 | Моделирование работы парикмахерской 1 | 2 |
| 8 | 3 | Моделирование работы парикмахерской с двумя рабочими местами | 2 |
| 5 | 4 | Моделирование процесса оптимизации налогообложения предприятий(системная динамика) | 2 |
| 9 | 4 | Изучение приемов работы в среде AnyLogic | 2 |
| 10 | 4 | Создание простейших моделей в AnyLogic | 2 |
| 11 | 5 | Программирование в среде AnyLogic | 2 |
| 12 | 5 | Моделирование процесса равновесия на конкурентном рынке. | 2 |
| 13 | 6 | Агентное моделирование (модель Шеллинга) | 2 |
| 14 | 6 | Моделирование процесса функционирования предприятия(дискретное имитационное моделирование) | 2 |
| 15 | 6 | Разработка моделей транспортной развязки | 2 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---------------------------------|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| подготовка к экзамену | Павловский, Ю. Н. Имитационное моделирование Текст учеб. пособие по специальностям направления "Приклад. математика и информатика" Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 234, [1] с. ил | 6 | 30 |
| подготовка к текущей аттестации | Павловский, Ю. Н. Имитационное моделирование Текст учеб. пособие по специальностям направления "Приклад. математика и информатика" Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. Гл 1-3 | 6 | 21,5 |

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|------------------|
| 1 | 6 | Текущий контроль | Практическое задание №1 .Задача | 1 | 10 | Проверка выполнения практического задания, выполненного на | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---|---|----|---|---------|
| | | | о случайном блуждании | | | <p>компьютере и загруженного в электронную среду. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задание выполнено в полном объеме, качественно оформлено - 10 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 8 баллов; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 6 баллов - задание выполнено неверно - 4 балла; - задание выполнено неверно, оформлено некачественно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов. | |
| 3 | 6 | Текущий контроль | Практическая работа № 3 Моделирование системы массового обслуживания | 1 | 10 | <p>Проверка выполнения практического задания, выполненного на компьютере и загруженного в электронную среду. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задание выполнено в полном объеме, качественно оформлено - 10 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 8 баллов; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 6 баллов; - задание выполнено неверно - 4 балла; задание выполнено неверно, оформлено некачественно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов. | экзамен |
| 4 | 6 | Промежуточная аттестация | Практическая работа № 4 Определение оптимальной ставки налогообложения | - | 10 | <p>Проверка выполнения практического задания, выполненного на компьютере и загруженного в электронную среду. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся</p> | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|---|----|---|---------|
| | | | | | | (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания: - задание выполнено в полном объеме, качественно оформлено - 10 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 8 баллов; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 6 баллов; - задание выполнено неверно - 4 балла; - задание выполнено неверно, оформлено некачественно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов. | |
| 5 | 6 | Текущий контроль | Практическая работа № 5 Моделирование процесса функционирования предприятия | 1 | 10 | Проверка выполнения практического задания, выполненного на компьютере и загруженного в электронную среду. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания: - задание выполнено в полном объеме, качественно оформлено - 10 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 8 баллов; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 6 баллов; - задание выполнено неверно - 4 балла; - задание выполнено неверно, оформлено некачественно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов. | экзамен |
| 6 | 6 | Текущий контроль | Практическая работа № 6 Агентное моделирование | 1 | 10 | Проверка выполнения практического задания, выполненного на компьютере и загруженного в электронную среду. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания: - задание выполнено в полном объеме, качественно оформлено - 10 баллов; | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---------|---|----|---|---------|
| | | | | | | - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 8 баллов; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 6 баллов; - задание выполнено неверно - 4 балла; задание выполнено неверно, оформлено некачественно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов. | |
| 8 | 6 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 25 | Проводится в форме тестирования. Количество вопросов, формируемых компьютером самостоятельно - 25. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания: правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу. Зачтено: рейтинг обучающегося за по дисциплине больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60% | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| экзамен | При оценивании результатов учебной деятельности по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по результатам работы в семестре и сдачи экзамена. Максимальный балл 85. Рейтинг более 80% - отлично.. от 65 до 80% - хорошо, от 50 до 65 - удовлетворительно, менее 50% - неудовлетворительно. Итоговая оценка проставляется в ведомость и зачетную книжку | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | |
|-------------|--|------|---|---|---|---|----|
| | | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| ПК-3 | Знает: Принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений. | + | | | | | ++ |
| ПК-3 | Умеет: Представить модель в математическом и алгоритмическом виде; | | | | | | ++ |

| | | | | | | | | |
|------|--|--|---|---|---|--|--|---|
| | моделировать процессы, протекающие в экономических информационных системах. | | | | | | | |
| ПК-3 | Имеет практический опыт: В использовании технологий имитационного моделирования; в реализации имитационных моделей экономических систем. | | | | | | | + |
| ПК-9 | Знает: Достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем; способы оценки адекватности моделей. | | + | + | + | | | + |
| ПК-9 | Умеет: Планировать машинные эксперименты с имитационными моделями. | | + | + | + | | | + |
| ПК-9 | Имеет практический опыт: В использовании профессиональных инструментов для разработки исследования имитационных моделей. | | | | | | | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Дзензелюк, Н. С. Имитационное моделирование инвестиционных проектов [Текст] метод. указания для направления "Менеджмент" (бакалавриат) Н. С. Дзензелюк, В. М. Новосад, А. С. Камалова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экономика пром-сти и упр. проектами ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 37, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Емельянов, А. А. Имитационное моделирование экономических процессов Учеб. пособие по специальности "Прикладная информатика (по областям)" А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума; Под ред. А. А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 364,[1] с. ил.

2. Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст] учебник для вузов по направлениям "Информатика и вычисл. техника", "Информ. системы" Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; С.-Петербур. гос. электротехн. ун-т. - 7-е изд. - М.: Юрайт, 2013. - 342, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лимановская, О. В. Имитационное моделирование в AnyLogic 7. В 2 ч., ч. 2 : лабораторный практикум / О. В. Лимановская. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 104 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Лимановская, О. В. Имитационное моделирование в AnyLogic 7. В 2 ч., ч. 2 : лабораторный практикум / О. В. Лимановская. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 104 с.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в | Библиографическое описание |
|---|----------------|------------------------|----------------------------|
|---|----------------|------------------------|----------------------------|

| | | | |
|---|---------------------------|---------------------------|--|
| | | электронной форме | |
| 1 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Палей, А.Г. Имитационное моделирование: учебное пособие / А.Г. Палей – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 54 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532638 |
| 2 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Чернышев, С. Л. Моделирование экономических систем и прогнозирование их развития Учеб. для изучающих экон. дисциплины в техн. вузах С. Л. Чернышев. - М.: Издательство МГТУ, 2003. - 230,[1] с. ил. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532638 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. -Borland Developer Studio(бессрочно)
5. AnyLogic-AnyLogic Personal Learning Edition(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--|
| Самостоятельная работа студента | 127 (36) | компьютерная техника, операционная система Windows 9, Microsoft Office, AnyLogic 8.3 |
| Практические занятия и семинары | 335 (36) | компьютерная техника, операционная система Windows 9, Microsoft Office, AnyLogic 8.3 |
| Лекции | 229 (36) | компьютерная техника, проектор, операционная система Windows 9, Microsoft Office, AnyLogic 8.3 |