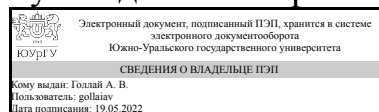


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



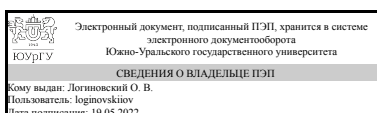
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.04 Имитационное моделирование в экономике и управлении
для направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-аналитическое обеспечение управления в социальных и экономических системах

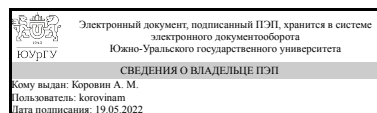
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



О. В. Логиновский

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



А. М. Коровин

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение студентами основных концепций имитационного моделирования и их областей использования в информационных системах для социальной и экономических сферы, с целью вооружить будущих магистров теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для решения задач: создания и использования современных информационных технологий и систем в области информационно-аналитического обеспечения подготовки и принятия управленческих решений по всем аспектам политических, экономических и социальных проблем

Краткое содержание дисциплины

Тема 1. Имитационные модели систем: определения и преимущества, общая схема и область применения
Тема 2. Анализ подходов к имитационному моделированию. Схема нового имитационного подхода
Тема 3. Основные концепции и виды компьютерных экспериментов для имитационного моделирования в среде AnyLogic

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Знает: общую схему, подходы, область применения, этапы компьютерного имитационного моделирования сложных систем; Умеет: проводить различные виды компьютерных экспериментов моделирования социально-экономических систем; Имеет практический опыт: работы со схемой нового имитационного подхода и современной системой имитационного моделирования в социально-экономической сфере

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.Ф.05 Интеллектуальные системы

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
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>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
полготовка к практическим занятиям	30	30	
подготовка к зачету	12,75	12,75	
изучение и конспектирование монографий, учебных пособий. Написание рефератов	11	11	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Имитационные модели систем: определения и преимущества, общая схема и область применения	8	2	6	0
2	Анализ подходов к имитационному моделированию. Схема нового имитационного подхода по созданию гибридных моделей	18	6	12	0
3	Основные концепции и виды компьютерных экспериментов для имитационного моделирования в среде AnyLogic	22	8	14	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Определения и преимущества имитационного моделирования. Общая схема и область применения. Этапы компьютерного имитационного моделирования	2
2	2	Анализ подходов к имитационному моделированию: системная динамика, дискретно-событийное моделирование, динамические системы, агентное моделирование	1
3	2	Система имитационного моделирования AnyLogic, объединяющая возможности создания гибридных моделей	1
4	2	Основные концепции имитационного моделирования в среде AnyLogic. Основные средства спецификации поведения объектов – переменные, таймеры и стейтчарты, представление информации с помощью анимации и динамической графики	4
5	3	Прямая задача имитационного моделирования (задача типа "what-if", или	2

		"что-если")	
6	3	Решение обратной задачей имитационного моделирования. Оптимизационный эксперимент в AnyLogic. Анализ чувствительности модели	2
7	3	AnyLogic: обеспечение поддержки всех этапов имитационного моделирования для различных типов динамических моделей — дискретных, непрерывных и гибридных, детерминированных и стохастических в любых их комбинациях в рамках одного инструмента. Общие сведения о программе iWebsim.	2
8	3	Новые возможности систем имитационного моделирования для решения задач искусственного интеллекта	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Имитационные модели систем: определения и преимущества, общая схема и область применения.	6
2	2	Знакомство с основными возможностями и средствами имитационного моделирования в среде AnyLogic	4
3	2	Модель динамических систем ControlSystem0 на основе алгебро-дифференциальных уравнений. Модель динамических систем ControlSystem1 построенную из соответствующих классов активных объектов. Модель динамических систем ControlDynSystem на основе использования блоков библиотеки Dynamic System Library	3
4	2	Знакомство с системой моделирования GPSS/PC, сравнение с системой AnyLogic. Средство имитационного моделирования ARENA.	3
5	2	Основные возможности и средства имитационного моделирования в среде AnyLogic	2
6	3	Прямая задача имитационного моделирования (задача типа "what-if", или "что-если")	3
7	3	Решение обратной задачей имитационного моделирования. Оптимизационный эксперимент в AnyLogic. Использование оптимизатора OptQuest на примере модели оценки прибыли при предоставлении сервиса мобильной связи.	2
8	3	Моделирование дискретно-событийных систем на примере модели операционного зала банка.	2
9	3	Примеры агентного моделирования. Моделирование производственных систем.	4
10	3	Модели пешеходного и транспортного моделирования в среде AnyLogic	3

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 практическим занятиям	1. Григорьев, И. Anylogic за три дня.	3	30

	Практическое пособие по имитационному моделированию [электронный ресурс] / И. Григорьев. 2017. 2. Коровин, А.М. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие к лабораторным работам / А.М. Коровин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 47 с.		
подготовка к зачету	1. Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов. [Электронный ресурс] / А.А. Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2009. — 416 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2. Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	3	12,75
изучение и конспектирование монографий, учебных пособий. Написание рефератов	1. Бунцев, И. А. Создание и реализация имитационных моделей в программной среде AnyLogic : учебное пособие / И. А. Бунцев. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 154 с. — ISBN 978-5-9912-0487-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2. Мезенцев, К.Н. Мультиагентное моделирование в среде NetLogo. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 176 с.	3	11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	3	Текущий контроль	Контрольное Задание по теме 1	3	5	<p>Ответы на контрольные вопросы выполняются в письменном виде и должны быть сданы на проверку до конца изучения данной темы.</p> <p>Критерии оценивания: Отлично 5 баллов: корректное</p>	зачет

					оформление ответа в виде отчета, качественные, полные ответы на вопросы во время защиты. Хорошо 4 балла: корректное оформление ответа в виде отчета, но не вполне четкие и полные ответы на вопросы во время защиты. Удовлетворительно 3 балла: корректное оформление ответа в виде отчета, если студент допустил значительные неточности в ответах на некоторые вопросы, заданные на защите. Неудовлетворительно 0-2 баллов: некорректное оформление ответа в виде отчета, неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; существенные ошибки при изложении материала.		
2	3	Текущий контроль	Контрольное Задание по теме 2	3	5	<p>Ответы на контрольные вопросы выполняются в письменном виде и должны быть сданы на проверку до конца изучения данной темы.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>Отлично 5 баллов: корректное оформление ответа в виде отчета, качественные, полные ответы на вопросы во время защиты.</p> <p>Хорошо 4 балла: корректное оформление ответа в виде отчета, но не вполне четкие и полные ответы на вопросы во время защиты.</p> <p>Удовлетворительно 3 балла: корректное оформление ответа в виде отчета, если студент допустил значительные неточности в ответах на некоторые вопросы, заданные на защите.</p> <p>Неудовлетворительно 0-2 баллов: некорректное оформление ответа в виде отчета, неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; существенные ошибки при изложении материала.</p>	зачет
3	3	Текущий контроль	Контрольное Задание по теме 3	3	5	<p>Ответы на контрольные вопросы выполняются в письменном виде и должны быть сданы на проверку до конца изучения данной темы.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>Отлично 5 баллов: корректное оформление ответа в виде отчета, качественные, полные ответы на вопросы во время защиты.</p> <p>Хорошо 4 балла: корректное оформление ответа в виде отчета, но не вполне четкие и полные ответы на вопросы во время защиты.</p> <p>Удовлетворительно 3 балла: корректное</p>	зачет

						оформление ответа в виде отчета, если студент допустил значительные неточности в ответах на некоторые вопросы, заданные на защите. Неудовлетворительно 0-2 баллов: некорректное оформление ответа в виде отчета, неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; существенные ошибки при изложении материала.	
4	3	Текущий контроль	Контрольные вопросы по практическим занятиям	3	5	<p>Ответы на контрольные вопросы выполняются в письменном виде и должны быть сданы на проверку до конца изучения данной темы.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>Отлично 5 баллов: корректное оформление ответа в виде отчета, качественные, полные ответы на вопросы во время защиты.</p> <p>Хорошо 4 балла: корректное оформление ответа в виде отчета, но не вполне четкие и полные ответы на вопросы во время защиты.</p> <p>Удовлетворительно 3 балла: корректное оформление ответа в виде отчета, если студент допустил значительные неточности в ответах на некоторые вопросы, заданные на защите.</p> <p>Неудовлетворительно 0-2 баллов: некорректное оформление ответа в виде отчета, неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; существенные ошибки при изложении материала.</p>	зачет
5	3	Бонус	Бонус за учебно-научные достижения	-	0	<p>Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.</p> <p>+15 % за победу в олимпиаде международного уровня</p> <p>+10 % за победу в олимпиаде российского уровня</p> <p>+5 % за победу в олимпиаде университетского уровня</p> <p>+1 % за участие в олимпиаде.</p> <p>Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах</p>	зачет

						по темам дисциплины	
6	3	Промежуточная аттестация	Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	-	40	28-40 баллов: Полные, хорошо аргументированные ответы на заданные вопросы, включая дополнительные. Свободное владение терминологией. 16-27 баллов: В целом правильные, но не полностью аргументированные ответы. Незначительные ошибки в понятиях и терминах. 3-15 баллов: Ответы, содержащие значительные неточности и неуверенное владение терминологией. 0-2 баллов: Отсутствие у студента знаний по проверяемым вопросам	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет можно получить по результатам текущего рейтинга (при достижении 60 баллов из 100 в рейтинге). Если в течение семестра рейтинг студента менее 60 баллов, студент сдает зачет. Зачет проводится в письменной форме. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопросов, заданных по этой теме. Далее расчет итоговой оценки происходит, согласно Положению БРС.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: общую схему, подходы, область применения, этапы компьютерного имитационного моделирования сложных систем;	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: проводить различные виды компьютерных экспериментов моделирования социально-экономических систем;		+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: работы со схемой нового имитационного подхода и современной системой имитационного моделирования в социально-экономической сфере				+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. «Мир ПК»,
2. «Byte (Россия)»,
3. «САПР и графика»,
4. «Открытые системы»,
5. «Микропроцессорные средства и системы»,
6. «Электроника»

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины «Имитационное моделирование в экономике и управлении»
2. Методические указания по освоению дисциплины «Имитационное моделирование в экономике и управлении»

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины «Имитационное моделирование в экономике и управлении»

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы. [Электронный ресурс] / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2017. — 448 с. https://e.lanbook.com/book/93007
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Коровин, А.М. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие к лабораторным работам / А.М. Коровин. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. — 47 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000436276
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мезенцев, К.Н. Мультиагентное моделирование в среде NetLogo. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 176 с. http://e.lanbook.com/book/68458
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Палей, А. Г. Имитационное моделирование. Разработка имитационных моделей средствами iWebsim и AnyLogic : учебное пособие / А. Г. Палей, Г. А. Поллак. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/122179
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудрявцев, Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ДМК Пресс, 2008. — 317 с. http://e.lanbook.com/book/1213
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Бунцев, И. А. Создание и реализация имитационных моделей в программной среде AnyLogic : учебное пособие / И. А. Бунцев. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 154 с. — ISBN 978-5-

	издательства Лань	9912-0487-3. — Текст : электронный https://e.lanbook.com/book/119831
--	----------------------	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. AnyLogic-AnyLogic Personal Learning Edition(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	205 (ПЛК)	Специализированная мультимедиа-аудитория оборудованная мультимедиа-проектором Aсег и настенным экраном 152*203, на который может выводиться информация с персонального компьютера (Intel Pentium G6950 BOX 2.8 ГГц /4Gb/750Gb, колонки Sven SPS 866.
Лабораторные занятия	311 (ПЛК)	1. Компьютерный класс с выходом в Интернет, в котором развернута ЛВС (100Mbit, Ethernet), состоящая из 8 рабочих мест, сервера приложений (компьютер учителя), телекоммуникационного сервера. Характеристики рабочего места: персональный компьютер Intel Core 2 Duo E7400 2.8 ГГц/ 3Мб/ 1066МГц /4Gb/500Gb. Характеристики сервера приложений (компьютер учителя): персональный компьютер Intel Pentium G6950 BOX 2.8 ГГц /4Gb/750Gb.