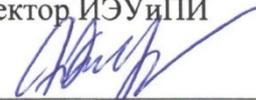


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 08:48:27
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Институт экономики, управления и прикладной информатики
Кафедра информатики и математического моделирования

Утверждаю
Директор ИЭУиПИ



Федурина Н.И.

31.05.2019г.

Рабочая программа дисциплины
«Б1.О.06.05 Имитационное моделирование»

Направление подготовки (специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Прикладная информатика (в АПК)

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная
3 курс, 5 семестр / 3 курс

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: – сформировать у обучающихся знания и умения в области имитационного моделирования для будущей профессиональной деятельности.

Основные задачи освоения дисциплины:

- дать теоретические понятия, связанные с имитационным моделированием;
- сформировать знания и умения, необходимые для понимания особенностей их функционирования в условиях рыночной экономики; освоение методов выбора наиболее эффективных решений; развитию аналитического мышления;
- сформировать практические навыки, необходимые для работы в области разработки моделей сложных систем и проведения исследований на моделях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Имитационное моделирование» относится к профессиональным дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. Дисциплина изучается в 5 семестре.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	<p>Знать: основы имитационного моделирования, исследования операций и методов оптимизации</p> <p>Уметь: основы имитационного моделирования, исследования операций и методов оптимизации</p> <p>Владеть: основы имитационного моделирования, исследования операций и методов оптимизации</p>
		ИД-2 _{ОПК-1} Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.	<p>Знать: методы математического анализа и имитационного моделирования.</p> <p>Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и имитационного моделирования.</p> <p>Владеть: методами математического анализа и имитационного моделирования для решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общетехнических знаний,</p>
		ИД-3 _{ОПК-1} Применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	<p>Знать: основы теоретического и экспериментального исследования в имитационном моделировании объектов профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: выполнять экспериментальные исследования в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования в имитационном моделировании объектов профессиональной деятельности</p>

<p>ОПК-6</p>	<p>Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p>	<p>ИД-1_{ОПК-6} Использует основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p>	<p>Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. Уметь: решать задачи дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. Владеть: навыками системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p>
		<p>ИД-2_{ОПК-6} Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p>	<p>Знать: методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий. Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий. Владеть: навыками применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p>

		<p>ИД-3_{ОПК-6} Проводит инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>	<p>Знать: основы расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий, построением имитационных моделей. Уметь: рассчитывать основные показатели результативности создания и применения информационных систем и технологий, построением имитационных моделей. Владеть: навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий, построением имитационных моделей.</p>
--	--	---	--

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными

возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. - 144 часов

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

**5.1.1. Очная форма обучения: 3 курс, Семестр – 5,
вид отчетности – экзамен (5 семестр).**

Вид учебной работы	Объем часов	Объем часов
	/ зачетных единиц	/ зачетных единиц
	всего	5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	60	60
в том числе:		
Лекции (Л)	30	30
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	30	30
Самостоятельная работа:	48	48
Курсовой проект (КП) ¹	-	-
Курсовая работа (КР) ²	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	5	5
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа		
Самостоятельное изучение разделов	13	13
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	30	30

¹ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачетной единицы трудоемкости (36 часов)

² На экзамен по дисциплине выделяется одна зачетная единица (36 часов)

Подготовка и сдача экзамена ²	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-

5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 3, вид отчетности 3 курс – экзамен

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	10	10
в том числе:		
Лекции (Л)	10	10
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа:	88	88
Курсовой проект (КП) ³	-	-
Курсовая работа (КР) ⁴	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	14	14
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	24	24
Самостоятельное изучение разделов		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	50	50
Подготовка и сдача экзамена ²	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7

³ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

⁴ На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

5 семестр						
1	Теоретические основы имитационного моделирования. Понятие модели и цели моделирования. Имитационное моделирование. Типовые задачи имитационного моделирования. Классификация моделей. Этапы компьютерного моделирования (вычислительного эксперимента). Планирование компьютерного эксперимента.	6		6	8	Защита работ лаб.
2	Динамические системы, как объект имитационного моделирования. Математическая модель времени. Детерминированные модели на базе классических динамических систем.	4		4	8	Защита работ лаб.
3	Объектно-ориентированный подход к описанию системы. Модели, описывающие параллельные непрерывные процессы. Объектно-ориентированный подход к описанию системы. Уровни детализации функциональной модели.	4		4	8	Защита работ лаб.
4	Моделирование случайных процессов. Дальнейшие пути имитации. Моделирование случайных процессов. Случайные процессы с дискретными состояниями и непрерывным временем. Статистическое моделирование экономических систем (метод Монте-Карло). Непрерывные цепи Маркова. Статистическое моделирование экономических систем (метод Монте-Карло). Моделирование случайных величин.	6		6	8	Защита работ лаб.
5	Системы массового обслуживания (СМО). Понятие СМО. Классификация СМО. Характеристики системы массового обслуживания. Структура обслуживающей системы. Основные критерии эффективности функционирования СМО. Простейшая одноканальная модель. Моделирование СМО с 1-м каналом. Разработка модели. Управление очередью в СМО. Управление обслуживанием.	10		10	16	Защита работ лаб.
	Экзамен				36	
	Итого по дисциплине	30		30	48	
					108	

6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
3 курс						
1	Теоретические основы имитационного моделирования. Понятие модели и цели моделирования. Имитационное моделирование. Типовые задачи имитационного моделирования. Классификация моделей. Этапы компьютерного моделирования (вычислительного эксперимента). Планирование компьютерного эксперимента.	2		2	16	Выполнение контрольной работы
2	Динамические системы, как объект имитационного моделирования. Математическая модель времени. Детерминированные модели на базе классических динамических систем.	2		2	14	
3	Объектно-ориентированный подход к описанию системы. Модели, описывающие параллельные непрерывные процессы. Объектно-ориентированный подход к описанию системы. Уровни детализации функциональной модели.	2		2	16	
4	Моделирование случайных процессов. Дальнейшие пути имитации. Моделирование случайных процессов. Случайные процессы с дискретными состояниями и непрерывным временем. Статистическое моделирование экономических систем (метод Монте-Карло). Непрерывные цепи Маркова. Статистическое моделирование экономических систем (метод	2		2	14	

	Монте-Карло). Моделирование случайных величин.				
5	Системы массового обслуживания (СМО). Понятие СМО. Классификация СМО. Характеристики системы массового обслуживания. Структура обслуживающей системы. Основные критерии эффективности функционирования СМО. Простейшая одноканальная модель. Моделирование СМО с 1-м каналом. Разработка модели. Управление очередью в СМО. Управление обслуживанием.	2	2	28	
	Экзамен			36	
	Итого по дисциплине	10	10	88	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины⁵:

7.1.1. Основная литература:

1. Имитационное моделирование экономических процессов [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот.080101 "Прикладная информатика в управлении" / Н. Н. Лычкина. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 253 с.
2. Имитационно-статистическое моделирование экономических систем [Текст] : моногр. / Г. Е. Дыкусов, В. Р. Елохин, В. К. Евтеев. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2014. - 151 с.
3. Математические методы [Текст] : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования : учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. 080801 "Прикладная информатика (по областям)" : рек. Учеб.-метод. об-нием / Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 463 с.
4. Математическое моделирование систем и процессов [Текст] : учеб. пособие для вузов : рек. УМО / Н. В. Голубева. - СПб. : Лань, 2013. - 191 с.
5. Толковый словарь терминов по математическому моделированию [Электронный ре-сурс] / Иркут. гос. с.-х. акад. ; авт.-сост.: В. Р. Елохин, Я. М. Иваньо, Н. И. Федурин. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск : ИрГСХА, 2011.

7.1.2. Дополнительная литература:

1. Васин, Александр Алексеевич. Исследование операций [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов. - М. : Академия, 2008. - 464 с. ХР(2)
2. Гольшева, Светлана Павловна. Исследование операций [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов II курса энергет. фак. очн. и заочн. формы обучения / С. П. Гольшева ; Иркут. гос. с.-х. акад., каф. математики. - Иркутск : ИрГСХА, 2006. - 86 с.

⁵В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

3. Давыдов, Евгений Георгиевич. Элементы исследования операций [Текст] : учеб. пособие для вузов : допущено Учеб.-метод. об-нием / Е. Г. Давыдов. - М. : КноРус, 2010. - 158 с.
4. Исследование операций в экономике [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2010. - 430 с. XP(2)
5. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций [Текст] : пер. с англ. / Х. А. Таха. - 7-е изд. - М. : Вильямс, 2005. - 901 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM)

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. polpred.com Электронная библиотека "Полпред"
2. <http://iprbookshop.ru> Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
3. <http://it.eup.ru/> Библиотека компьютерной литературы
4. <http://www.infocity.kiev.ua/> Электронная библиотека InfoCity

7.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780 и другие
2	AnyLogic	
3	Windows XP Professional (операционная система)	лицензии: X10-51730 RU, X11-42168 RU и другие

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Перечень оборудования
1	340а – лаборатория информационных систем и технологий (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа)
2	336 - лаборатория информатики и программирования (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)).
3	343 - лаборатория автоматизированных информационных систем (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)).
4	337- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Рейтинг-план дисциплины «Имитационное моделирование»

3 курс, 5 семестр

Лекции – 30 часов. Лабораторные занятия – 30 часов. Экзамен

Текущие аттестации:

защита лабораторных работ.

№ п/п	Название модуля (название раздела, темы)	Форма контроля	Сроки сдачи (5 семестр)	Баллы
1	Модуль 1 -. Теоретические основы имитационного мо-делирования.	Защита практической работы	3 неделя	0-12
2	Модуль 2 - Динамические системы, как объект имита-ционного моделирования.	Защита практической работы	6 неделя	0-12
3	Модуль 3 - Объектно-ориентированный подход к описанию системы.	Защита практической работы	9 неделя	0-12
4	Модуль 4 - Моделирование случайных процессов.	Защита практической работы	12 неделя	0-12
5	Модуль 5 - Системы массового обслуживания (СМО).	Защита практической работы	15 неделя	0-12
И Т О Г О:				0-60
	Другие виды работ	Единица Измерения работы	Премияльные баллы	
9	Посещение занятий (90-100%)	семестр	0-10	
10	Самостоятельная работа студентов (выполнение домашних заданий, написание реферата, подготовка к дискуссии и др.)	семестр	0-25	
11	Участие в олимпиадах, конференциях разного уровня.	одно участие	5	
И Т О Г О:				0-40
Сумма баллов за работу в семестре				0-60
Сумма баллов для допуска к экзамену				0-40
12 Зачет с оценкой				0-40
Итоговый рейтинговый балл по дисциплине				0-100

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профиль Прикладная информатика (в АПК)

Программу составил  к.т.н., доцент Белякова А.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и математического моделирования
Протокол № 8 от 31 мая 2019 г.

Заведующий
Николаевна

кафедрой



к.т.н., доцент Барсукова Маргарита

Согласовано:

Директор центра информационных технологий

_____ 201__ г.
«__» _____

Директор библиотеки

_____ М.З. Ерохина

«__» _____ 201__ г.