

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Информатики, вычислительной техники и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«_____» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.22 Имитационное моделирование
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 09.03.01 - Информатика и вычислительная
техника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«_____» _____ 20____ г. №_____

Профиль – Вычислительные машины, комплексы, системы и сети (для набора 2022)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов знаний умений и навыков в области разработки компьютерных имитационных моделей процессов и объектов реального мира; формирование навыков работы в современных инструментальных средствах компьютерного имитационного моделирования.

Задачи изучения дисциплины:

познакомить студентов с методикой разработки и построения математических и имитационных моделей с помощью компьютера;
познакомить студентов с типичными задачами моделирования;
освоить практику компьютерного имитационного моделирования на примере специально подобранных задач.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Имитационное моделирование» является частью блока, формируемого участниками образовательных отношений. Успешное освоение курса предполагает предварительное знакомство с дисциплинами «Математический анализ», «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы», «Дискретная математика», «Математическая логика и теория автоматов», «Вычислительная математика», а также владение языком программирования высокого уровня на профессиональном уровне. Основными принципами являются непрерывность и системность образования, а также ранняя профессиональная ориентация. Дисциплина «Компьютерное моделирование» изучается студентами очной формы обучения на четвертом курсе в седьмом семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	51
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа	57	57

студентов (СРС)		
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Знать: теоретические основы компьютерного имитационного моделирования и основные методы построения компьютерных моделей.
ОПК-1	ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Уметь: осуществлять математическую и информационную постановку задач моделирования, выполнять анализ и синтез.
ОПК-1	ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Владеть: современной компьютерной техникой и навыками работы с программными средствами профессионального назначения
ОПК-2	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Знать: основные способы компьютерной обработки данных, методы моделирования в профессиональной деятельности.
ОПК-2	ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при	Уметь: использовать программные комплексы компьютерного моделирования для построения имитационных моделей

	решении задач профессиональной деятельности.	
ОПК-2	ОПК-2.3. Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Владеть: вычислительной техникой создания компьютерных моделей и навыками работы со специализированным программным обеспечением.
ОПК-8	ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	Знать: основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации.
ОПК-8	ОПК-8.2. Уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	Уметь: использовать теоретические методы, способы и приемы моделирования систем, реализовывать вычислительный эксперимент на языках программирования высокого уровня.
ОПК-8	ОПК-8.3. Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	Владеть: технологиями построения моделей для решения конструкторских и технологических задач.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	

1	1.1	Понятие моделей объекта и процесса реального мира. Основные способы моделирования объектов и процессов.	Понятие моделей объекта и процесса реального мира. Основные способы моделирования объектов и процессов.	13	2	0	4	7
	1.2	Правила математического описания моделей.	Правила математического описания моделей.	13	2	0	4	7
	1.3	Принципы имитационного моделирования	Принципы имитационного моделирования	13	2	0	4	7
	1.4	Структура и типовые звенья имитационной модели.	Структура и типовые звенья имитационной модели.	13	2	0	4	7
	1.5	Основные средства компьютерного имитационного моделирования.	Основные средства компьютерного имитационного моделирования.	13	2	0	4	7
	1.6	Типовые элементы для ввода параметров в модель.	Типовые элементы для ввода параметров в модель.	13	2	0	4	7
	1.7	Типовые элементы для вывода параметров из модели.	Типовые элементы для вывода параметров из модели.	13	2	0	4	7
	1.8	Типовые элементы для	Типовые элементы для расчета параметров	17	3	0	6	8

		расчета параметров модели.	модели.					
Итого				108	17	0	34	57

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Понятие моделей объекта и процесса реального мира. Основные способы моделирования объектов и процессов.	Понятие моделей объекта и процесса реального мира. Основные способы моделирования объектов и процессов.	2
	1.2	Правила математического описания моделей.	Правила математического описания моделей.	2
	1.3	Принципы имитационного моделирования	Принципы имитационного моделирования	2
	1.4	Структура и типовые звенья имитационной модели.	Структура и типовые звенья имитационной модели.	2
	1.5	Основные средства компьютерного имитационного моделирования.	Основные средства компьютерного имитационного моделирования.	2
	1.6	Типовые	Типовые элементы для ввода	2

		элементы для ввода параметров в модель.	параметров в модель.	
	1.7	Типовые элементы для вывода параметров из модели.	Типовые элементы для вывода параметров из модели.	2
	1.8	Типовые элементы для расчета параметров модели.	Типовые элементы для расчета параметров модели.	3

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Понятие моделей объекта и процесса реального мира. Основные способы моделирования объектов и процессов.	Понятие моделей объекта и процесса реального мира. Основные способы моделирования объектов и процессов.	4
	1.2	Правила математического описания моделей.	Правила математического описания моделей.	4
	1.3	Принципы имитационного моделирования	Принципы имитационного моделирования	4

		я		
	1.4	Структура и типовые звенья имитационной модели.	Структура и типовые звенья имитационной модели.	4
	1.5	Основные средства компьютерного имитационного моделирования.	Основные средства компьютерного имитационного моделирования.	4
	1.6	Типовые элементы для ввода параметров в модель.	Типовые элементы для ввода параметров в модель.	2
	1.7	Типовые элементы для вывода параметров из модели.	Типовые элементы для вывода параметров из модели.	4
	1.8	Типовые элементы для расчета параметров модели.	Типовые элементы для расчета параметров модели.	6

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Понятие моделей объекта и процесса реального мира. Основные способы моделирования объектов и процессов.	- подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции	7
	1.2	Правила математического описания моделей.	- подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции	7

	1.3	Принципы имитационного моделирования	- подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции	7
	1.4	Структура и типовые звенья имитационной модели.	- подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции	7
	1.5	Основные средства компьютерного имитационного моделирования.	- подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции	7
	1.6	Типовые элементы для ввода параметров в модель.	- подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции	7
	1.7	Типовые элементы для вывода параметров из модели.	- подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции	7
	1.8	Типовые элементы для расчета параметров модели.	- подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции	8

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: учеб. пособие / Н.Н. Лычкина. – Москва: ИНФРА-М, 2012. – 254 с.
2. Тарасевич Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс: учеб. пособие / Ю.Ю. Тарасевич. – 5-е изд. – Москва: Либроком, 2012. – 152 с.
3. Моделирование систем: учебник для студентов вузов / под ред. С.И. Дворецкого. –

Москва: Академия, 2009. – 315 с. 4. Елизаров И.А. Моделирование систем: учеб. пособие / И.А. Елизаров [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 136 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Ризниченко Г.Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Г.Ю. Ризниченко. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 183 с. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/F6B58D55-D654-4E69-9ECBD14394A2CA3E#page/1>.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Павловский Ю.Н. Имитационное моделирование: учеб. пособие / Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю.И. Бродский. – Москва: Академия, 2008. – 236 с.
2. Абакумов Ю.Г. Системы массового обслуживания и их моделирование: учеб. пособие / Ю.Г. Абакумов, А.О. Потехо. – Чита: ЧитГТУ, 1998. – 30 с.
3. Федорова Г.Н. Информационные системы: учебник / Г.Н. Федорова. – 3-е изд., стер. – Москва: Академия, 2013. – 208 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Лобанов А.И. Математическое моделирование нелинейных процессов [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / А.И. Лобанов, И.Б. Петров. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 255 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-8897-0. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/C7FE0C81-16DA-14445E-8656-3A19CFB1170A.
2. Рейзлин В.И. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие для магистратуры / В.И. Рейзлин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 126 с. – (Серия: Университеты России). – ISBN 978-5-534-01579-9. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/5133D74D-6E4F-40E0-B14B-4F90C0BC10C4.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Юрайт».	https://www.biblio-online.ru/
Федеральный портал «Российское образование».	http://www.edu.ru

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АБВУУ FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) JetBrains IntelliJ IDEA
- 2) JetBrains PyCharm
- 3) Mathematica Standart Version Education
- 4) PTC Mathcad Express
- 5) Python
- 6) Visual Studio Community

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. При выполнении лабораторных работ студент должен выполнять следующие рекомендации. Целесообразно до начала компьютерной реализации модели провести обезразмеривание переменных, входящих в уравнения, выявить безразмерные комбинации параметров модели и дальнейшие действия производить в безразмерных величинах. Необходим контроль точности результатов и устойчивости применяемого численного метода. Для этого достаточно ограничиться эмпирическими приемами (например, сопоставлением решений, полученных с несколькими разными шагами по времени). Целесообразно применять для моделирования стандартные методы интегрирования систем дифференциальных уравнений, описанные в математической литературе.

При выводе результатов в графической форме графики должны быть построены так, как это принято в математической литературе (с указанием того, какие величины отложены по осям, масштабами и т.д.). Поскольку таблицы, графики и траектории на одном экране обычно не помещаются, удобно сделать меню, в котором пользователь выбирает желаемый в

настоящий момент вид представления результатов.

Разработчик/группа разработчиков:
Анатолий Анатольевич Забелин

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.