

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра Информатики, теории и методики обучения информатике

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Токарева Ю.С.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.14.2.КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

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

Профиль – Исследование операций и системный анализ (для набора 2017)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

сформировать систему основных понятий теории компьютерного моделирования, сформировать практические навыки использования математического и логистического аппарата для проектирования моделей различного характера, а также научить работать в современных системах моделирования с целью разработки инновационных компьютерных моделей.

Задачи изучения дисциплины:

- раскрытие специфики естественнонаучной культуры;
- освоение системы знаний проведение простейших вычислительных экспериментов;
- освоение системы методологических и естественнонаучных знаний в контексте содержания будущей профессии;
- формирование целостного миропонимания и научного мировоззрения студентов, через включение студентов в познавательную деятельность, способствующую развитию их научных взглядов с учетом социально-профессиональной позиции;
- развитие эмоционально-ценностного отношения к деятельности и ее содержанию;
- формирование общекультурных компетентностей; увеличение масштаба рефлексии личности студента.
- развитие навыков программной реализации вычислительных алгоритмов решения прикладных задач компьютерными средствами; интерпретации полученных результатов и оценки точности полученного решения; доведения решения до числа, графика, точного качественного вывода

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Б1.В.ДВ Блок 1, Вариативная часть, дисциплина по выбору

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	7 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	0	0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72

Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-3	способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности
ПК-6	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) основные понятия, используемые в теории и практике численного (компьютерного) моделирования; 2) основные концепции современного естествознания, как одной из основных областей культуры; 3) основные методы численного эксперимента.
	Стандартный: 1) терминологическую систему теории и практики численного (компьютерного) моделирования; 2) значение, иерархию и взаимосвязь естественных наук, концептуальное единство естественнонаучного знания, тенденции, закономерности развития современного естествознания; 3) актуальные проблемы численного эксперимента в рамках учебной информации.

	Эталонный: 1) свойства численных алгоритмов и особенности их практического применения, условия применимости численного эксперимента; 2) новейшие методы и технологии численного (компьютерного) моделирования; 3) актуальные проблемы численного (компьютерного) моделирования, выходящие за рамки учебной информации; 4) фундаментальные концепции численного эксперимента, необходимые для проведения исследований в профессиональной области.
Уметь	Пороговый: 1) репродуцировать имеющуюся естественнонаучную информацию; 2) излагать основные концепции современного естествознания; 3) иллюстрировать этапы численного эксперимента на примере различных прикладных задач; 4) работать в локальной и глобальной сети интернет, находить необходимую естественнонаучную информацию; 5) оценивать собственные образовательные достижения и проблемы, определять потребности в дальнейшем образовании.
	Стандартный: 1) численно решать стандартные прикладные задачи; 2) устанавливать междисциплинарные связи; 3) самостоятельно получать и расширять знания, пользоваться различными источниками информации.
	Эталонный: 1) критически оценивать и интерпретировать естественнонаучную информацию с различных точек зрения, выделять в ней главное, структурировать, представлять в доступном для других виде; 2) анализировать связи между фундаментальными открытиями и последующим развитием науки (научной теории); 3) выдвигать гипотезы для объяснения определенного круга природных явлений; 4) экстраполировать естественнонаучные законы на область профессиональной деятельности; 5) использовать современные компьютерные технологии и пакеты прикладных программ для решения численных задач; 6) разрабатывать программную реализацию необходимых алгоритмов, выполнять подготовительную аналитическую работу, оценивать полученные результаты и сравнивать их с точным решением, если оно существует; 7) использовать базовые положения естественных наук при решении профессиональных задач; 8) выполнять проекты и презентовать результаты проектной деятельности.

Владеть	Пороговый: 1) выбирать наиболее подходящий алгоритм решения с учетом получения наилучшего приближения; 2) демонстрировать понимание основных понятий, принципов, закономерностей и концепций современного естествознания; 3) использовать полученные знания для интерпретации наблюдаемых природных явлений; 4) самостоятельность в процессе обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний; 5) к работе в команде, выполнению проектной деятельности.
	Стандартный: 1) применять знания современных алгоритмов и языков программирования для решения прикладных задач из областей науки, техники, экономики и управления; 2) самостоятельно разрабатывать программы для решения прикладных задач, получения допустимых приближенных решений и оценки полученных результатов; 3) демонстрировать понимание гуманитарного потенциала обучения численному (компьютерному) моделированию; 4) использовать возможности информационных технологий для решения исследовательских задач, самообразования; 5) к проведению научного исследования, проектной работе в рамках учебной информации.
	Эталонный: 1) критически осмысливать естественнонаучные теории, концепции, подходы; 2) использовать разнообразные методы оценки возможных ситуаций; 3) использовать различные методы исследований и обработки экспериментальных данных; 4) демонстрировать возможность различных интерпретаций полученных результатов моделирования; 5) нести ответственность за результаты своих действий и качество выполненных заданий; 6) к проведению научного исследования, проектной работе в профессиональной области.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Компьютерное математическое моделирование. Формализация и моделирование.	9		3		6

	2	Задачи динамического моделирования. Моделирование глобальных процессов.	9		3		6
	3	Моделирование физических систем и процессов.	9		3		6
2	4	Моделирование экологических систем и процессов.	12		4		8
	5	Моделирование динамики численности популяции.	12		4		8
3	6	Задачи статистического и имитационного моделирования. Имитационные модели.	9		3		6
	7	Моделирование процессов оптимального планирования.	12		4		8
	8	Статистические модели. Табличные модели.	12		4		8
4	9	Объектно-информационные модели. Системный анализ.	12		4		8
	10	Графические модели.	12		4		8
Итого			108	0	36	0	72

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	• Определение понятий «модель», «моделирование», «формализация». • Этапы компьютерного математического моделирования. • Виды классификаций моделей. • Основные принципы формализации процесса.
	2	• Построение модели решения задачи с проведением вычислительного эксперимента (сложное условие, многоразветвленная) • Анализ и интерпретация результатов с выявлением исходных первичных взаимосвязей

	3	Моделирование физических процессов: • Движение с учетом сопротивления окружающей среды: Свободное падение тела; - Движение тела под углом к горизонту. • Колебательное движение маятника с учетом сопротивления окружающей среды. • Движение небесных тел (задача «двух тел») • Движение заряженных частиц в электрическом поле.
2	4	• Моделирование продукционного процесса растений.
	5	• Динамическое моделирование численности изолированной популяции с дискретным размножением: При отсутствии внутривидовой конкуренции; При наличии внутривидовой конкуренции. • Динамическое моделирование численности изолированной популяции с непрерывным размножением: При отсутствии внутривидовой конкуренции; При наличии внутривидовой конкуренции. • Динамическое моделирование взаимодействия популяций: Состоящих в отношениях межвидовой конкуренции; - Состоящих в отношениях «хищник-жертва». • Имитационное моделирование развития популяции и взаимодействия популяций.
3	6	• Теория массового обслуживания. Методы математической статистики. Построение оптимизационных имитационных моделей. • Решение задач.
	7	• Постановка задачи оптимального планирования (задачи класса линейного программирования). • Математическая модель оптимального планирования. Решение задач.
	8	• Регрессионные статистические модели. Метод наименьших квадратов. Решение задач. • Моделирование корреляционных связей. Решение задач. • Типы представления данных в таблицы. Двоичные матрицы. Решение задач.
4	9	• Состояние объекта. Поведение объекта. • Класс объектов. Иерархии классов. Наследование. • Система. Состав системы. Подсистемы. • Структура системы. Решение задач. • Типы связей в системах. Решение задач. • Системный эффект. Модели систем. Решение задач.
	10	• Построение семантических сетей. Решение задач. • Анализ запутанных ситуаций. Решение задач. • Смысловая структура фраз. Решение задач. • Построение графа – математических выражений. • Построение моделей на двудольных графах. Решение задач на прямой и обратный поиск.

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	• Определение понятий «модель», «моделирование», «формализация». • Этапы компьютерного математического моделирования. • Виды классификаций моделей. • Основные принципы формализации процесса.	Изучение специальной учебной литературы, Интернет-источников. Составление конспектов.
1	2	• Основы динамического моделирования. • Определение понятия «глобальная модель». • Примеры. • Структура глобальной модели. • Первичные взаимосвязи между ними. • Характеристика результатов глобального моделирования.	Изучение специальной учебной литературы, Интернет-источников. Составление конспектов.
1	3	• Моделирование процессов на основе 2-го закона Ньютона. Принцип дискретизации. Оценка погрешности. Погрешность дискретизации. • Движение с учетом сопротивления окружающей среды: Свободное падение тела; Движение тела под углом к горизонту. • Колебательное движение маятника с учетом сопротивления окружающей среды. • Движение небесных тел (задача «двух тел») • Движение заряженных частиц в электрическом поле.	Изучение специальной учебной литературы, Интернет-источников. Составление конспектов.
2	4	• Социальная экология. Основные направления. • Моделирование продукционного процесса растений. • Граница адекватности.	Изучение специальной учебной литературы, Интернет-источников. Составление конспектов.

2	5	• Классическая экология. • Динамика развития популяции с дискретным размножением с учетом внутривидовой конкуренции. • Динамика развития популяции с непрерывным размножением с учетом внутривидовой конкуренции. Логистическая модель. • Логистическая модель межвидовой конкуренции. • Моделирование системы «хищник-жертва». • Имитационное моделирование динамики популяций.	Изучение специальной учебной литературы, Интернет-источников. Составление конспектов.
3	6	• Имитация модели. • Детерминированное моделирование. • Модели случайных процессов. • Понятия о случайных процессах. • Теория массового обслуживания. Методы математической статистики. Построение оптимизационных имитационных моделей. • Построение многокритериальных моделей.	Изучение специальной учебной литературы, Интернет-источников. Составление конспектов.
3	7	• Постановка задачи оптимального планирования (задачи класса линейного программирования). • Математическая модель оптимального планирования.	Изучение специальной учебной литературы, Интернет-источников. Составление конспектов.
3	8	• Регрессионные статистические модели. Метод наименьших квадратов. • Моделирование корреляционных связей. • Типы представления данных в таблицы. Двоичные матрицы.	Изучение специальной учебной литературы, Интернет-источников. Составление конспектов.
4	9	• Объект. Свойства объекта. • Состояние объекта. Поведение объекта. • Класс объектов. Иерархии классов. Наследование. • Система. Состав системы. Подсистемы. • Структура системы. • Типы связей в системах. • Системный эффект. • Модели систем.	Изучение специальной учебной литературы, Интернет-источников. Составление конспектов.
4	10	• Графы. • Графическое моделирование результатов научных исследований. Семантические сети. • Анализ запутанных ситуаций. • Смысловая структура фраз. • Смысл математических выражений. • Модели на двудольных графах. • Механизмы вывода на графах.	Изучение специальной учебной литературы, Интернет-источников. Составление конспектов.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1-3	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)с использованием информационных технологий. Учебные дискуссии	9
2	4-5	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)с использованием информационных технологий. Учебные дискуссии	8
3	6-8	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)с использованием информационных технологий. Учебные дискуссии	11
4	9-10	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)с использованием информационных технологий. Учебные дискуссии	8

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Информатика : учебник / Михеева Елена Викторовна, Титова Ольга Игоревна. - 7-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 352 с. - ISBN 978-5-7695-8761-0

6.1.2. Издания из ЭБС

2. Информационные технологии : Учебник / Советов Борис Яковлевич; Советов Б.Я., Цехановский В.В. - 6-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 263. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-03366-3 <http://www.biblio-online.ru/book/8A97D026-991B-4D87-A310-6BA81C62A414>

3. Алгоритмизация и программирование : Учебник / Трофимов Валерий Владимирович; Трофимов В.В. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 137. - (Бакалавр. Академический курс. Модуль.). - ISBN 978-5-9916-9866-5 <http://www.biblio-online.ru/book/B08DB966-3F96-4B5A-B030-E3CD9085CED4>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Будущему учителю информатики [Текст] : учеб.-метод. пособие. Ч. 3 / сост. Т.В. Минькович, И.Н. Тирских. - Чита : ЗабГУ, 2017. - 141 с. - ISBN 978-5-9293-1688-3. - ISBN 978-5-9293-1924-2

2. Основы современной информатики : учеб. пособие / Кудинов Юрий Иванович, Пашенко Федор Федорович. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 256 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0918-1

3. Практикум по основам современной информатики : учеб. пособие / Кудинов Юрий Иванович, Пащенко Федор Федорович, Келина Анастасия Юрьевна. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 352 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-1152-8
4. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности : учеб. пособие / Михеева Елена Викторовна. - 11-е изд., испр. - Москва : Академия, 2012. - 256 с. - ISBN 978-5-7695-8744-3

6.2.2. Издания из ЭБС

5. Информатика и информационные технологии : Учебник / Гаврилов Михаил Викторович; Гаврилов М.В., Климов В.А. - 4-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 383. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-00814-2 <http://www.biblio-online.ru/book/C6F5B84E-7F46-4B3F-B9EE-92B3BA556BB7>
6. Информационные технологии в 2 т : Учебник / Трофимов Валерий Владимирович; Трофимов В.В. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2015. - 628. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-5037-3. - ISBN 978-5-9916-5096-0. - ISBN 978-5-9916-5097-7 <http://www.biblio-online.ru/book/3733EFEA-4EA9-483E-96EE-6237AB6596E4>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Консультант студента. Электронная библиотека высшего учебного заведения. www.studentlibrary.ru
2. Юрайт- Издательство. www.Biblio-online.ru
3. ЭБС издательства «Лань». www.e.lanbook.com
4. НЭБ. Национальная электронная библиотека

7. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения: PascalABC.NET

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-221.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), научно-исследовательской работы, самостоятельной работы. Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: стационарный проектор, настенный экран.

ПК – 13 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
ауд. 14-223.

Кабинет для самостоятельной работы Комплект специальной учебной мебели.

ПК – 6 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся

имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения

Разработчик/группа разработчиков: Тирских Ирина Николаевна, старший преподаватель кафедры ИТиМОИ (ФЕНМиТ)

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**