

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
филиала ФГБОУ ВО ВВГУ в г. Уссурийске

Рабочая программа дисциплины (модуля)

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление и направленность (профиль)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).
Информатика и математика

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Уссурийск 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Компьютерное моделирование» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (утв. приказом Минобрнауки России от 22.02.2018г. №125) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245).

Составитель(и):

Комашинская Т.С., кандидат физико-математических наук, доцент

Утверждена на заседании Педагогического совета от 04.07.2023, протокол № 21.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора _____



Улитина О.А.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цели:

- формирование системы знаний в области моделирования,
- формирование навыков построения компьютерных моделей и проведение с ними компьютерных экспериментов.

Задачи:

1. Формирование понятий: модели, моделирования, этапов моделирования.
3. Рассмотрение способов исследования моделей.
4. Рассмотрение структуры и назначения компьютерных моделей из различных областей человеческой деятельности.
5. Рассмотрение технологии проведения компьютерных экспериментов.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки) (Б-ПО)	ПКР-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПКР-1.1п Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	РД1	Знание	методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.
			РД2	Умение	применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.
			РД3	Навыки	навыками применения методов анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1в Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	РД4	Умение	правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) методами компьютерного моделирования

	ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1п Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	РД5	Навык и	Владеет методами компьютерного моделирования, для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве
		ОПК-9.2п Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности	РД6	Навык и	Навыками использования методов и средств компьютерного моделирования связанными с решением исследовательских задач в области образования

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерное моделирование» специальности 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и изучается в 6 семестре.

Знания и умения, полученные при изучении дисциплины, необходимы обучающимся для освоения предметных компетенций и решения задач межличностного, межкультурного и профессионального взаимодействия.

Понятийный, методологический и технологический материал курса играет важную роль в формировании научного мировоззрения будущего учителя информатики и математики, его информационной грамотности.

3 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки)	ОФО	Б.1.Б.П1.08	6	4	73	18	0	54	1	0	71	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Моделирование и методы исследования	РД1, РД2	4	0	12	18	Опрос Тест
2	Графические модели	РД3, РД4	4	0	12	18	Опрос Кейс
3	Математические и компьютерные модели физических процессов	РД5, РД6	4	0	16	18	Опрос Кейс
4	Компьютерное моделирование случайных процессов	РД3, РД4	6	10	14	17	Опрос Кейс
Итого по таблице			18	0	54	71	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОЗФО

Тема 1 Моделирование и методы исследования

Понятие модели, классификация моделей по различным признакам: по сущности, по фактору времени, по характеру моделируемого процесса, по характеристике оригинала. Классификация знаковых моделей по используемым формальным языкам и используемому инструментарию. Математические и компьютерные модели, их классификация. Моделирование как способ познания окружающей действительности. Этапы компьютерного математического моделирования. Понятие гипотезы, аналогии, алгоритма. Адекватность модели оригиналу. Уточнение модели. Теоретический и экспериментальный способ исследования моделей. Физический эксперимент. Компьютерный эксперимент и его этапы. Связь физического эксперимента и теоретического исследования. Анализ и интерпретация модели. Достоверность численной модели.

Тема 2. Графические модели

Понятие компьютерной графики. Классификация компьютерной графики: художественная, деловая, научная. Построение компьютерных узоров; муарового, фейерверка, звезды. Построение моделей деловой графики - графика, круговой диаграммы, гистограммы.

Тема 3. Математические и компьютерные модели физических процессов

Математическая модель равноускоренного движения тела, ее теоретическое исследование. Математическая и компьютерная модель падения тела в среде с сопротивлением. Теоретическое исследование математической модели. Компьютерный эксперимент с моделью падения. Математическая и компьютерная модель полета тела, брошенного под углом к горизонту в среде без сопротивления и в среде с сопротивлением. Теоретическое исследование математической модели полета. Компьютерный эксперимент с моделью полета.

Тема 4. Компьютерное моделирование случайных процессов

История появления модели эпидемии. Простейшая математическая модель эпидемии, ее теоретическое исследование. Метод Эйлера – Коши. Модель Мальтуса, ее теоретическое исследование. Логистическая модель Ферхюльста, ее теоретическое исследование. Компьютерные модели Мальтуса и Ферхюльста. Математическая и компьютерная модель развития популяции.

Случайные факторы в процессах и явлениях. Случайные числа, способы их получения. Системы массового обслуживания, их классификация, характеристики. Компьютерная модель двухканальной системы массового обслуживания с отказами. Метод Монте – Карло. Задача о случайном блуждании. Компьютерная имитационная модель случайного блуждания.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Практические задания выполняются студентами как аудиторно, так и самостоятельно. В начале занятия преподаватель информирует студентов о требованиях и дает рекомендации по выполнению каждой практической работы.

Работа над практическими заданиями включает: качество проделанных практических работ, посещаемость занятий, результаты самостоятельной работы по выполнению практических заданий.

Подготовке студента к выполнению работ на практическом занятии должно предшествовать изучение литературы, приведенной в списке основной и дополнительной литературы рабочей программы учебной дисциплины. При этом, желательно, чтобы студенты проводили анализ полученной дополнительной информации, анализировали существенные дополнения и ставили вопросы. В процессе самостоятельной подготовки используются электронные базы данных и различные электронные ресурсы. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Темы практических заданий, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в ФОС к дисциплине.

Текущий контроль проводится по результатам работы студентов на практических занятиях и самостоятельной работы по выполнению практических заданий. Критерием оценки является полнота выполнения практических работ, выполнение их в точном соответствии с постановкой и творческий подход к решению проблем.

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на переаттестацию соответствующих дисциплин (модулей), освоенных в процессе обучения, который в том числе освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

Преподавание дисциплины основано на использовании педагогических технологий, ориентированных на развитие личности студента.

Обучение в сотрудничестве. К нему относятся: кооперативное обучение, проблемный метод и метод проектов.

Используются также активные методы обучения, в числе которых:

- анализ конкретных ситуаций, предполагающий определение проблемы, ее коллективное обсуждение, позволяющее познакомить студентов с вариантами разрешения конкретной проблемной задачи;

- «круглый стол», ориентированный на выработку умений обсуждать проблемы, обосновывать предполагаемые решения и отстаивать свои убеждения.

Интерактивные методы и формы обучения:

- Работа в группах.
- Ролевая и деловая игра.
- Решение ситуационных задач.
- Учебная дискуссия.

Методические рекомендации по обеспечению самостоятельной работы

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра. Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме контрольных работ на занятиях по блоку тем, внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к текущим контрольным мероприятиям (контрольные работы, тестовые опросы, диктанты);
- Выполнение домашних индивидуальных заданий;
- Другие виды работ (работа в ЭОС, работа с медиа материалами).

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие

этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Компьютерное моделирование логических процессов : учебник для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15336-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488541>

2. Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием Matlab : учебное пособие для вузов / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10512-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494583>

3. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование в среде AnyLogic : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 298 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05034-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514192>

4. Маликов, Р. Ф. Компьютерное моделирование динамических систем в среде rand model designer : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Маликов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14575-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520072>

7.2 Дополнительная литература

1. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10710-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515122>

2. Акопов, А. С. Компьютерное моделирование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Акопов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10712-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517999>

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости)

1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>

2. Электронная библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>

3. Электронная библиотечная система «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

4. Профессиональная база данных Open Academic Journals Index - Режим доступа: <http://oaji.net/>

5. Федеральный образовательный портал «Информационные и коммуникационные технологии в образовании» - Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
6. Интернет - университет информационных технологий, в котором собраны электронные и видео-курсы по отраслям знаний - Режим доступа: <http://www/intuit.ru>
7. База данных международных индексов научного цитирования Scopus - Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>
8. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор

Программное обеспечение:

- ABBYY Fine Reader 11 Professional Edition
- Диалог Nibelung 2.0 Russian

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Рабочие места на базе компьютерной техники с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации: персональные компьютеры; посадочных мест – 18 шт. Стол преподавателя - 1 шт; Стул преподавателя - 1 шт; Доска маркерная - 1 шт.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
филиала ФГБОУ ВО ВВГУ в г. Уссурийске

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

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление и направленность (профиль)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Информатика и математика

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Уссурийск 2023

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки) (Б-ПО)	ПКР-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПКР-1.1п Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1в Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
	ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1п Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-9.2п Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКР-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

Компетенция УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Компетенция ОПК-9: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код результата	Тип результата	Результат	
ПКР-1.1п Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	РД1	Знание	методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.	Обладает фондом новых педагогических знаний о профессиональной компетентности педагога
	РД2	Умение	применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.	Способен решать стандартные профессиональные задачи с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий
	РД3	Навыки	навыками применения методов анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	Владеет методикой и техникой решения задач методами компьютерного моделирования; культурой математического мышления
УК-1.1в Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	РД4	Умение	правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) методами компьютерного моделирования	Умеет решать задачи методом компьютерного моделирования
ОПК-9.1п Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	РД5	Навыки	Владеет методами компьютерного моделирования, для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве	Владеет культурой математического мышления
ОПК-9.2п Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности	РД6	Навыки	Навыками использования методов и средств компьютерного моделирования связанными с решением исследовательских задач в области образования	Владеет навыками решения исследовательских задач

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание: методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	Моделирование и методы исследования	Опрос Тест	Собеседование
РД2	Умение: применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	Моделирование и методы исследования	Опрос Тест	Собеседование
РД3	Навыки: навыками применения методов анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	Графические модели	Опрос Кейс	Собеседование
		Компьютерное моделирование случайных процессов	Опрос Кейс	Собеседование
РД4	Умение: правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) методами компьютерного моделирования	Графические модели	Опрос Кейс	Собеседование
		Компьютерное моделирование случайных процессов	Опрос Кейс	Собеседование
РД5	Навыки: владеет методами компьютерного моделирования, для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве	Математические и компьютерные модели физических процессов	Опрос Кейс	Собеседование

РДб	Навыки: использования методов и средств компьютерного моделирования связанными с решением исследовательских задач в области образования	Математические и компьютерные модели физических процессов	Опрос Кейс	Собеседование
-----	---	---	------------	---------------

4 Описание процедуры оценивания

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется путем оценки результатов выполнения тестовых заданий, самостоятельной работы, посещения лекций и по ответам на вопросы при подготовке к практическим занятиям, собеседования, опроса.

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические работы, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примеры оценочных средств

5.1 Опрос

Примерный перечень вопросов

1. Что называется моделью?
2. Различные определения модели.
3. Примеры моделей из различных областей человеческой деятельности.
4. Необходимость в моделях.
5. Что называется математической моделью?
6. Зачем нужны модели?
7. Что является примером математической модели?
8. Что называется компьютерной моделью?
9. Что называется компьютерной математической моделью?
10. Что называется компьютерным экспериментом?
11. Что называется компьютерным моделированием?

5.2 Тест

Тестовые задания (выбрать один правильный ответ).

1. Научное исследование начинается с

- а) выбора темы
- б) литературного обзора
- в) определения методов исследования
- г) определение объекта исследования

2. Как соотносятся объект и предмет исследования

- а) не связаны друг с другом
- б) объект содержит в себе предмет исследования
- в) объект входит в состав предмета исследования
- г) предмет содержит в себе объект исследования

3. Моделирование, как метод познания, использовался

- а) всегда
- б) с появлением науки
- в) с появлением компьютеров
- г) с появлением человечества

4. Модель – это

- а) объект заместитель объекта оригинала, часто существующий в форме, отличной от формы существования оригинала, но сохраняющий некоторые его свойства
- б) объект заместитель объекта оригинала, часто существующий в форме, отличной от формы существования оригинала, но сохраняющий все его свойства;
- в) объект заместитель объекта оригинала, существующий в форме, совпадающей с формой существования оригинала и сохраняющий все его свойства;
- г) объект заместитель объекта оригинала, существующий в форме, совпадающей с формой существования оригинала и сохраняющий некоторые его свойства.

5. Фундаментальное свойство модели -

- а) модель всегда лучше оригинала по свойствам
- б) модель всегда беднее оригинала по свойствам
- в) модель всегда надежнее оригинала по свойствам
- г) модель всегда разнообразнее оригинала по свойствам

6. Компьютерный эксперимент – это

- а) решение задачи на компьютере
- б) автоматизированная обработка данных физического эксперимента
- в) стиль проведения научного теоретического исследования с помощью компьютера
- г) использование компьютера для обработки физических экспериментов

7. По форме существования модели делятся на

- а) физические и химические
- б) физические и математические
- в) материальные и информационные
- г) информационные и абстрактные

8. Материальные модели делятся на:

- а) физические и химические
- б) физические и математические
- в) геометрические и знаковые
- г) физические и геометрические

9. Информационные модели делятся на:

- а) вербальные и знаковые
- б) геометрические и физические
- в) знаковые и компьютерные
- г) материальные и вербальные

10. Модель называется геометрической, если она

- а) геометрически подобна объекту оригиналу
- б) математически подобна объекту оригиналу
- в) физически подобна объекту оригиналу
- г) аналитически подобна объекту оригиналу

11. Модель называется вербальной (интуитивной), если она

- а) представима в мыслимой или математической форме
- б) представима в мыслимой или разговорной форме
- в) представима в физической или математической форме
- г) представима в разговорной или математической форме

12. Модель называется знаковой, если она выражает основные свойства и отношения реального объекта или процесса

- а) с помощью определенной системы знаков и символов, то есть, средствами любого формального языка
- б) с помощью определенной системы знаков и символов, то есть, средствами любого неформального языка
- в) в мысленной форме
- г) в разговорной или математической форме

13. По фактору времени все модели делятся на

- а) материальные и идеальные
- б) динамические и статические
- в) быстрые и медленные
- г) скоростные и медленные

14. Модель называется статической, если она

- а) отображает лишь структуру объекта – оригинала или описывает состояние объекта в определенный момент времени и не позволяет проследить его развитие во времени
- б) отображает структуру объекта – оригинала и позволяет проследить его развитие во времени
- в) позволяет прогнозировать поведение или функционирование оригинала во времени
- г) описывает состояние объекта в определенный момент времени и позволяет проследить его развитие во времени.

15. Модель называется динамической, если она

- а) отображает лишь структуру объекта – оригинала или описывает состояние объекта в определенный момент времени и не позволяет проследить его развитие во времени
- б) выражает основные свойства и отношения реального объекта или процесса с помощью определенной системы знаков
она позволяет прогнозировать поведение или функционирование оригинала во времени.
- в) представима в мыслимой или разговорной форме
- г) позволяет прогнозировать поведение или функционирование оригинала во времени

5.3 Кейс

Кейс 1. «Моделирование процесса развития эпидемии»

1. Набрать компьютерную модель развития процесса эпидемии - программа Ipidemia.
2. Запустить модель на исполнение, задав количество людей в группе $N=1000$ человек, коэффициент пропорциональности $\alpha=0.001$, шаг $dt=0.01$, $t_0=0$, количество источников инфекции $x_0=1$.
3. Ознакомиться с результатами моделирования.
4. Запустить модель на исполнение, увеличив количество людей в группе N в 2 раза, а остальные данные оставив такими, как в задании 2.
5. Ознакомиться с результатами моделирования.
6. Запустить модель на исполнение, увеличив коэффициент пропорциональности α в 2 раза, а остальные данные оставив такими, как в задании 2.
7. Изменить модель Ipidemia, а именно:
 - а) убрать из нее все запросы, исходные данные задать в самой программе, причем значения N и коэффициента, а взять из Вашего варианта;
 - б) если графики для ваших данных не помещаются на экране или наоборот очень малы, изменить соответствующие значения величин bg, bv, ag, av ;

в)если график функции $x(t)$ много выше или много ниже графика функции $v(t)$, то масштабирование по оси X/V сделать двойное, например, метка 150/300 будет означать, что единица масштаба для $X(t)$ содержит 100 единиц, а для $V(t)$ содержит 300 единиц. В этом случае определить для вычисления v_m дополнительные величины bv_1, av_1, kv_1 .

5. Запустить программу на исполнение.
- 6.Продемонстрировать результат преподавателю.
- 7.Подготовить ответы на контрольные вопросы.

Примеры вариантов:

1. $N=10000$ человек, $\alpha = 0.0001$.
2. $N=100000$ человек, $\alpha = 0.00001$.
3. $N=3000$ человек, $\alpha = 0.002$.

5.4 Собеседование

Вопросы по дисциплине «Компьютерное моделирование»

1. История появления термина «модель».
- 2.Различные определения модели.
- 3.Примеры моделей из различных областей человеческой деятельности. Необходимость в моделях.
4. Понятие абсолютного подобия. Фундаментальное свойство модели.
- 5.Классификация моделей по форме существования (по сущности).
6. Какая модель называется знаковой?
- 7.Классификация моделей по фактору времени.
8. Классификация моделей по характеру изучаемых процессов.
9. Классификация моделей по характеристике объекта моделирования.
10. Классификация знаковых моделей по используемым формальным языкам.
11. Классификация знаковых моделей по способу реализации (инструментарий).
12. Определение компьютерной модели

