

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы _____ Т.Ю.Хаширова

Директор института ИЭиР
_____ Н.В. Черкесова

« ____ » _____ 2020 г.

« ____ » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерное моделирование техно-природных систем»

по направлению подготовки

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль:

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизиро-
ванных систем

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная форма

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование техно-природных систем» /сост. Хаширова Т.Ю. – Нальчик: КБГУ, 2020. 21 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Компьютерное моделирование техно-природных систем» вариативной части студентам очной формы обучения, по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, для профиля Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем, в 5 семестре, 3 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №5 от 12 января 2016 г., зарегистрировано в Минюсте России 09 февраля 2016 г. № 41030.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	5
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	9
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	20
ПРИЛОЖЕНИЕ	21

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Компьютерное моделирование техно-природных систем» является одной из дисциплин, на базе которых строится подготовка специалистов к проектно-конструкторской и проектно-технологической деятельности по созданию объектов профессиональной деятельности в области информатики и вычислительной техники. Целью данной дисциплины является знакомство с основными принципами моделирования, а также построение статических и динамических моделей с использованием современных программных средств. Изучение основ моделирования позволит сформировать у студентов необходимый объем специальных знаний в области методов моделирования и анализа систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерное моделирование техно-природных систем» относится к дисциплинам вариативной части, предназначена для преподавания студентам очной формы обучения на 3 курсе в 5 семестре, заканчивается экзаменом.

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них лекционных – 17, лабораторных – 17, самостоятельная работа студента – 47 часов, заканчивается экзаменом.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины: информатика, программирование, численные методы и программное обеспечение.

Дисциплина позволит расширить теоретическую подготовку бакалавра, углубить знание прикладных вопросов, связанных с использованием современных систем программирования и программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»:

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2);

в) профессиональные компетенции:

- способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3);
- в) дополнительные профессиональные компетенции:
- способностью проводить моделирование процессов и систем (ДПК-1);
- способностью использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в области экологии и рационального природопользования (ДПК-2);
- способностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ДПК-3);

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать

- основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования;
- основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта;
- методы моделирования и анализа систем.
- принципы построения моделей;

уметь

- выполнять анализ исследуемой системы или процесса;
 - обоснованно выбирать метод моделирования;
 - строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств;
 - интерпретировать и анализировать результаты моделирования.
- владеть
- основными критериями оценки полученных результатов моделирования;
 - опытом работы и использования в ходе осуществления моделирования научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в моделируемой области

4.СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т).

Таблица 1

Содержание разделов дисциплины «Компьютерное моделирование техно-природных систем»

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции или ее части	Форма текущего контроля
1.	Основные понятия теории моделирования. Введение в компьютерное моделирование.	История появления моделирования. Понятие модели, моделирования, адекватности модели. Цели и задачи моделирования. Процесс моделирования.	ОПК-2; ПК-3;	К, Т
2.	Классификация моделей.	Типы классификации моделей. Материальные (физические) и идеальные модели. Когнитивные, содержательные, концептуальные, формальные модели. Компьютерные модели. Примеры.	ОПК-2; ПК-3; ДПК-1;	К,Т
3.	Структурный анализ Основные понятия структурного анализа	Определение структурного анализа. Показатели структур. Общая процедура структурного анализа. Принципы структурного анализа. Методологии структурного анализа. Функционально-ориентированные и информационно-ориентированные методологии структурного анализа.	ДПК-1; ДПК-2; ДПК-3	К, Т
4.	Сетевые методы моделирования Сетевое планирование и управление	Задачи сетевого моделирования. Сетевой график. Правила построения. Примеры. Сети Петри Основные свойства сетей Петри. Примеры. Виды сетей Петри. Раскрашенные сети Петри.	ОПК-2; ПК-3; ДПК-3	К, Т
5.	Этапы построения моделей	Свойства моделей. Этапы моделирования. Процесс построения компьютерной модели. Анализ результатов моде-	ДПК-1; ДПК-2; ДПК-3	К, ЛР, Т

		лирования.		
6.	Системный анализ. Основные понятия системного анализа	Общая теория систем. История развития системного анализа. Задачи и функции системного анализа: декомпозиция, анализ, синтез. Принципы системного анализа. Понятие системы. Классификация систем по различным признакам. Уровни качества систем с управлением. Методы оценивания систем. Методы качественного оценивания систем. Методы количественного оценивания систем. Методы измерения компьютерных систем. Сложные системы Динамические системы. Объектно-ориентированное моделирование. Подходы к визуальному моделированию сложных динамических систем.	ОПК-2; ПК-3; ДПК-1; ДПК-2; ДПК-3	К, ЛР, Т
7.	Математическое моделирование	Математическая модель. Классификация моделей. Основные этапы математического моделирования. Генерация случайных чисел.	ОПК-2; ПК-3; ДПК-1; ДПК-2; ДПК-3	К, ЛР, Т
8.	Классификация методов прогнозирования	Исследовательский прогноз. Программный прогноз. Организационный прогноз.	ОПК-2; ПК-3; ДПК-1; ДПК-2; ДПК-3	К, Т
9.	Понятие техноприродной системы.	Глобальные модели техноприродных систем.	ОПК-2; ПК-3; ДПК-1; ДПК-2; ДПК-3	К, Т
10.	Структуризация техноприродных систем.	Принцип выделения подсистем; кибернетический принцип обратной связи. Количественные, качественные и смешанные проблемы.	ОПК-2; ПК-3; ДПК-1; ДПК-2; ДПК-3	К, Т

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Таблица 2 Структура дисциплины «Компьютерное моделирование техно-природных систем»

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в зачетных единицах)	108	108 (3 з.е.)
Контактная работа (в часах):	34	34
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	—	—
Семинарские занятия (СЗ)	—	—
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа (в часах):	47	47
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	—	—
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	—	—
Реферат (Р)	—	—
Эссе (Э)	—	—
Самостоятельное изучение разделов	47	47
Контрольная работа (К)	—	—

Подготовка и сдача экзамена	27	27
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

Таблица 3

Темы, изучаемые в семестре

№ раздела	Наименование тем
1.	Введение. Экология как развивающаяся междисциплинарная область знаний. Общесистемный подход к моделированию экологических систем.
2.	Классы задач и математический аппарат. Предмет математической экологии. Описательные модели. Качественные модели. Имитационные модели.
3.	Принципы лимитирования в экологии. Первые модели динамики популяции. Гипотезы Вольтера. Концепция лимитирующих факторов.
4.	Закон толерантности и функции отклика. Принцип Либиха. Закон толерантности В.Шелфорда. Применение метода функций отклика для описания сложных экологических систем.
5.	Модели водных экосистем. Модели озерных экосистем. Моделирование рыбных популяций.
6.	Модели продукционного процесса растений. Модульная структура модели продукционного процесса сои. Модель агрофитоценоза пшеницы. Модели лесных сообществ.
7.	Оценка загрязнения атмосферы и поверхности земли. Модель распространения загрязняющих веществ в воздушном потоке. Оценка загрязнения почвенных ресурсов. Оценка экологической стабильности региона.
8.	Глобальные модели. Модель глобальных изменений биоты в результате антропогенных воздействий.
9.	Структуризация проблем охраны окружающей среды. Принцип выделения подсистем; кибернетический принцип обратной связи. Количественные, качественные и смешанные проблемы.
10.	Классификация методов прогнозирования. Исследовательский прогноз. Программный прогноз. Организационный прогноз.

Таблица 4

Содержание теоретического материала (лекций) по дисциплине

№	Лекции
1.	История появления моделирования. Понятие модели, моделирования, адекватности модели. Цели и задачи моделирования. Процесс моделирования.
2.	Типы классификации моделей. Материальные (физические) и идеальные модели. Когнитивные, содержательные, концептуальные, формальные модели. Компьютерные модели. Примеры.
3.	Определение структурного анализа. Показатели структур. Общая процедура структурного анализа. Принципы структурного анализа. Методологии структурного анализа.

	Функционально-ориентированные и информационно-ориентированные методологии структурного анализа.
4.	Задачи сетевого моделирования. Сетевой график. Правила построения. Примеры. Сети Петри Основные свойства сетей Петри. Примеры. Виды сетей Петри. Раскрашенные сети Петри.
5.	Свойства моделей. Этапы моделирования. Процесс построения компьютерной модели. Анализ результатов моделирования.
6.	Общая теория систем. История развития системного анализа. Задачи и функции системного анализа: декомпозиция, анализ, синтез. Принципы системного анализа. Понятие системы. Классификация систем по различным признакам. Уровни качества систем с управлением. Методы оценивания систем. Методы качественного оценивания систем. Методы количественного оценивания систем. Методы измерения компьютерных систем. Сложные системы Динамические системы. Объектно-ориентированное моделирование. Подходы к визуальному моделированию сложных динамических систем.
7.	Математическая модель. Классификация моделей. Основные этапы математического моделирования. Генерация случайных чисел.
8.	Исследовательский прогноз. Программный прогноз. Организационный прогноз.
9.	Глобальные модели техноприродных систем.
10.	Принцип выделения подсистем; кибернетический принцип обратной связи. Количественные, качественные и смешанные проблемы.

4.2. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

Таблица 5

Содержание лабораторных занятий

№	Наименование тем
1.	Введение
2.	Классы задач и математический аппарат
3.	Свойства моделей. Этапы моделирования.
4.	Процесс построения компьютерной модели. Анализ результатов моделирования
5.	Понятие системы. Классификация систем по различным признакам. Уровни качества систем с управлением. Методы оценивания систем. Методы качественного оценивания систем. Методы количественного оценивания систем. Методы измерения компьютерных систем. Сложные системы
6.	Методы количественного оценивания систем. Методы измерения компьютерных систем.
7.	Сложные техно-природные системы
8.	Глобальные модели техно-природных систем
9.	Структуризация техно-природных систем
10.	Классификация методов прогнозирования

Таблица 6

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Наименование тем
1.	История появления моделирования. Понятие модели, моделирования, адекватности модели. Цели и задачи моделирования. Процесс моделирования.
2.	Типы классификации моделей. Материальные (физические) и идеальные модели. Когнитивные, содержательные, концептуальные, формальные модели. Компьютерные модели. Примеры.
3.	Определение структурного анализа. Показатели структур. Общая процедура структурного анализа. Принципы структурного анализа. Методологии структурного анализа.

	Функционально-ориентированные и информационно-ориентированные методологии структурного анализа.
4.	Задачи сетевого моделирования. Сетевой график. Правила построения. Примеры. Сети Петри Основные свойства сетей Петри. Примеры. Виды сетей Петри. Раскрашенные сети Петри.
5.	Свойства моделей. Этапы моделирования. Процесс построения компьютерной модели. Анализ результатов моделирования.
6.	Общая теория систем. История развития системного анализа. Задачи и функции системного анализа: декомпозиция, анализ, синтез. Принципы системного анализа. Понятие системы. Классификация систем по различным признакам. Уровни качества систем с управлением. Методы оценивания систем. Методы качественного оценивания систем. Методы количественного оценивания систем. Методы измерения компьютерных систем. Сложные системы Динамические системы. Объектно-ориентированное моделирование. Подходы к визуальному моделированию сложных динамических систем.
7.	Математическая модель. Классификация моделей. Основные этапы математического моделирования. Генерация случайных чисел..
8.	Исследовательский прогноз. Программный прогноз. Организационный прогноз.
9.	Глобальные модели техноприродных систем.
10.	Принцип выделения подсистем; кибернетический принцип обратной связи. Количественные, качественные и смешанные проблемы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает: отчет по результатам выполнения лабораторных работ, самостоятельное выполнение заданий с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине. Развёрнутый ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

Таблица 6

3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
<p>ставится, если обучающийся:</p> <p>1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение экономических понятий;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</p>	<p>ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p>	<p>ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</p>	<p>ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.</p>

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в зависимости от сложности задания.

5.1.1. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет» действует балльно-рейтинговая система оцен-

ки учебных достижений обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

Перечень вопросов по дисциплине для самостоятельного изучения

1. История появления моделирования.
2. Основные понятия теории моделирования.
3. Цели и задачи моделирования.
4. Материальные (физические) и идеальные модели.
5. Когнитивные, содержательные, концептуальные, формальные модели.
6. Подходы и программные средства при структурно-функциональном моделировании.
7. Сетевые методы.
8. Сети Петри, раскрашенные сети Петри.
9. Структурный анализ.
10. Принципы структурного анализа.
11. Методологии моделирования при структурном анализе.
12. Компьютерное моделирование.

Тематика рефератов и творческих работ студентов

1. Современные средства автоматизированной разработки информационных систем.
2. Объектно-ориентированный подход и прикладные ИС.
3. Примеры средств автоматизации разработки ИС
4. Виды автоматизированных систем, их особенности, преимущества и недостатки.
5. Система автоматизированной обработки статистической информации в экологии.
6. Автоматизированные системы обработки экологической информации.
7. Принципы построения автоматизированных информационных систем.
8. Автоматизированные системы обработки экологической информации.
9. Моделирование оценки качества водных ресурсов.
10. Моделирование продукционного процесса растений.
11. Моделирование лесных сообществ.
12. Моделирование оценки загрязнения атмосферы.
13. Моделирование оценки загрязнения почвенных ресурсов.
- 14.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«Неудовлетворительно» (менее 3 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм рубежного контроля используется тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума.

Рубежный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 7

Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лаб.практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 8

Критерии оценки

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21 балл
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24 балла
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования (Количество баллов = 5*φ, φ - доля правильно отвеченных тестов по теме).	0-15 баллов
Посещение занятий	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0-10 баллов
Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом	0-30 баллов
Итоговая оценка		0-100 баллов

5.2.1. Оценочные материалы для проведения коллоквиума

Примеры тестовых заданий (контролируемые компетенции ОПК-2; ПК-3; ДПК-1; ДПК-2; ДПК-3)

1. Использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться на основе предвидения и максимально возможного предотвращения негативных последствий природопользования – это называется правилом ...

- : приоритета охраны природы над ее использованием;
- : повышения степени использования;
- : региональности;
- +: прогнозирования.

2. Элементы природы, необходимые человеку для его жизнеобеспечения и вовлекаемые им в материальное производство, называются ...

- +: природными ресурсами;
- : природными условиями;
- : природной средой;
- : предметами потребления.

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Функциональное и логическое программирование» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации

«Отлично» получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«Хорошо» получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«Удовлетворительно» получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«Неудовлетворительно» получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выпол-

нено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Компьютерное моделирование техно-природных систем» в 5 семестре является экзамен.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Таблица 9

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающего формирование компетенций
ОПК-2 Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Владеть: навыками работы с типовыми программными продуктами. Уметь: ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения. Знать: технологии разработки алгоритмов и программ, основные элементы и возможности языка программирования СИ.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)
ПК-3 Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Владеть: методами и средствами разработки и оформления технических отчетов и научных публикаций. Уметь: ставить задачу. Знать: методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)
ДПК-1 Способность проводить	Владеть:	Типовые оценочные

моделирование процессов и систем	владеет инструментальными средствами моделирования. Уметь: составлять имитационные модели. Знать: основные понятия теории моделирования.	материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)
ДПК-2 Способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в области экологии и рационального природопользования	Владеть: методологией использования информационных технологий при создании объектов профессиональной деятельности в области экологии и природопользования. Уметь: проводить анализ предметной области. Знать: состав, структуру, принципы реализации технологий разработки объектов профессиональной деятельности в области экологии и природопользования.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)
ДПК-3 Способность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований	Владеть: навыками по обоснованию правильности выбранной модели объектов профессиональной деятельности. Уметь: анализировать прикладные вопросы систем. Знать: основной естественнонаучный и математический аппарат построения моделей объектов профессиональной деятельности.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Тупик Н.В. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 230 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13016.html>. - ЭБС «IPRbooks»
2. Кудряшов, В. С. Моделирование систем : учебное пособие / В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-89448-912-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27320.html> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Компьютерные модели [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам для студентов дневной и заочной форм обучения всех направлений подготовки, реализуемых в МГСУ / - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. - 49 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26147.html>. - ЭБС «IPRbooks»

7.2. Дополнительная литература

1. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. Том 1, 2. М., Мир. 1989

2. Емельянов А. Г. Основы природопользования: учебник для студ. высш. учеб. заведений. - 5-е изд., стер. - М.: Издат. центр «Академия», 2009. - 304 с.
3. Левич А.П., Максимов В.Н., Булгаков Н.Г. Теоретическая и экспериментальная экология планктонных водорослей. М., 1997
4. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й. За пределами роста. М. 1994.
5. Наац В.И., Наац И.Э. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 328 с. – ЭБС «КнигаФонд».
6. Некрасов А.В. Компьютерное моделирование гидродинамических процессов систем водоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Некрасов А.В.- Электрон. текстовые данные. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. - 311 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69863.html>.- ЭБС «IPRbooks»
7. Ризниченко Г.Ю., Рубин А.Б. Математические модели биологических продукционных процессов. М., 1993,
8. Сазонов, Э. В. Экология городской среды: учебное пособие для студентов / Э. В. Сазонов. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2010. - 310 с.
9. Свирежев Ю.М., Логофет О.Д. Устойчивость биологических сообществ. М., Наука, 1978, 352 с.
10. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология, М., 1980.

7.3. Методические указания по организации аудиторных занятий

В систему средств обучения дисциплины «Компьютерное моделирование техно-природных систем» входят учебники, учебные пособия, методические указания, программное и компьютерное обеспечение, образующие единую комплексную среду, позволяющую достигать поставленных целей обучения.

Организационной формой проведения аудиторных занятий по дисциплине являются лекции и лабораторные занятия.

Основная дидактическая цель лекции – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебными материала.

Педагогическая эффективность лекций по курсу «Компьютерное моделирование техно-природных систем» усиливается использованием специально разработанных демонстрационных программ и компьютерных моделей, содержащихся в методических указаниях по отдельным темам курса.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах института информатики, электроники и компьютерных технологий. Студенты в течение семестра разбиваются на творческие группы и работают над проектом. Студенты учатся работать в коллективе.

7.4. Интернет-ресурсы

1. Национальная электронная библиотека РГБ, объединенный каталог фондов российских библиотек и электронные документы образовательного и научного характера по различным отраслям знаний (<http://нэб.рф>)
2. Российские и зарубежные научные электронные журналы (<http://elibrary.ru>)
3. ЭБС КБГУ (<http://lib.kbsu.ru>).

7.5. Современные профессиональные базы данных

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.рф>

3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. www.scopus.com
4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. www.zbmath.org (доступ открытый).

7.6. Методические указания по организации аудиторных занятий

В систему средств обучения дисциплины «Компьютерное моделирование техно-природных систем» входят учебники, учебные пособия, методические указания, программное и компьютерное обеспечение, образующие единую комплексную среду, позволяющую достигать поставленных целей обучения.

Организационной формой проведения аудиторных занятий по дисциплине являются лекции, практические и лабораторные занятия.

Основная дидактическая цель лекции – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебными материалами.

Педагогическая эффективность лекций по курсу «Компьютерное моделирование техно-природных систем» усиливается использованием специально разработанных демонстрационных программ и компьютерных моделей.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах института информатики, электроники и компьютерных технологий. Студенты в течение семестра разбиваются на творческие группы и работают над проектом. Студенты учатся работать в коллективе.

Самостоятельная работа при прохождении дисциплины «Компьютерное моделирование техно-природных систем» должна занимать одно из ведущих мест в учебной деятельности студентов. Она должна быть осознана студентами как свободная по выбору, внутренне мотивированная деятельность. Наличие самостоятельной работы студентов является одним из важнейших средств формирования способностей самостоятельно добывать, перерабатывать и практически применять знания. В результате происходит ограничение объясняющей функции преподавателя, переход от описательного объяснения к доказательному, формирование творческого мышления. Самостоятельная работа предполагает осознание цели своей деятельности, принятие учебной задачи, придание ей личного смысла, самоорганизацию в распределении учебных действий во времени, самоконтроль в их выполнении и др.

Организация контролируемой самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа студентов (СРС) при прохождении дисциплины «Компьютерное моделирование техно-природных систем» имеет целью научить студента осмысленно и самостоятельно разрабатывать надежные и наглядные модели, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. Должны сочетаться два основных направления организации самостоятельной работы студентов:

- самостоятельная работа в процессе аудиторных занятий, опирающаяся на использование методик и форм организации аудиторных занятий, способных обеспечить высокий уровень самостоятельности студентов и улучшение качества подготовки;
- самостоятельная работа во внеаудиторное время, основным принципом организации которой является перевод всех студентов на индивидуальную работу с переходом от формального выполнения определенных заданий при пассивной роли студента к по-

знавательной активности с формированием собственного мнения при решении поставленных проблемных вопросов и задач.

Для самостоятельной работы с дидактическими материалами по имитационному моделированию студентам предлагаются подробные описания заданий в бумажном и электронном виде.

Помимо описаний заданий студентам рекомендуется активно работать с имеющимися в библиотеке КБГУ учебниками и учебными пособиями, как бумажными, так и электронными.

Результативность самостоятельной работы студентов во многом определяется наличием активных методов ее контроля, одними из которых являются коллоквиумы, зачеты, рейтинговая система контроля. Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы студента в течение семестра, а также активизирует познавательную деятельность студентов путем стимулирования их творческой активности.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для проведения лекционных занятий с компьютерной поддержкой (8 часов из 16) требуется наличие аудитории с проекционным оборудованием, также при изучении дисциплины «Компьютерное моделирование техно-природных систем» предполагается использование интерактивной доски.

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

Для проведения лабораторных с компьютерной поддержкой (32 часа) используются компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий.

При проведении занятий лекционного типа используются:
лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
 - AltLinux (Альт Образование 8);
- свободно распространяемые программы:
- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
 - WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
 - Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
 - Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается (аудитория для самостоятельной работы и

коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:

одобрена на 2018/2019 учебный год. Протокол № _____ заседания кафедры от
«___» _____ 20__ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

Разработчик программы _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 2019/2020 учебный год. Протокол № _____ заседания кафедры от
«___» _____ 20__ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

2. В части УП в связи с утверждением Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки № 301 от 05.04.2017г.)

Разработчик программы _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 2020/2021 учебный год. Протокол № _____ заседания _____ кафедры от
«___» _____ 20__ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Разработчик программы _____

Зав. кафедрой _____

ПРИЛОЖЕНИЕ

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 б.	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 28 б.	до 9 б.	до 9 б.	до 10 б.
	Выполнение лабораторных работ	до 18 б.	до 6 б.	до 6 б.	до 6 б.
	Выполнение самостоятельных заданий	от 0 до 10 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 4 б.
3	Рубежный контроль	до 27 баллов	до 9 б.	до 9 б.	до 9 б.
	тестирование	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	коллоквиум	от 0 до 12 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 б.	до 23 б.	до 23 б.	до 24 б.