МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись
«4» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.16 Моделирование процессов и систем

Направление подготовки/специальность 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) / специализация Аналитические информационные системы

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины Моделирование процессов и систем составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (Аналитические информационные системы)

Программу составил(и):
В.Н. Значко, старший преподаватель
кафедры теоретической
физики и компьютерных технологий


подпись

Рабочая программа дисциплины Моделирование процессов и систем утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
№ 10 от 16 апреля 2021 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Исаев В.А.


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
теоретической физики и компьютерных технологий
№ 10 от 16 апреля 2021 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Исаев В.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета
№ 9 от 20 апреля 2021 г.
Председатель УМК факультета Богатов Н.М.


подпись

Рецензенты:

Н.М. Богатов, зав. кафедрой
физики и информационных
систем КубГУ, д. ф.-м. н.

Ю.А. Половодов, кандидат педагогических наук ,
генеральный директор ООО «КПК»

1.1 Цель освоения дисциплины – познакомить с основными принципами моделирования, а такжеостроение 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.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачами дисциплины является выработка у студентов практических навыков необходимых для решения следующих производственных вопросов:

1) проведение предпроектного обследования;
2) самостоятельное проектирование информационной системы;
3) реализация средств информационных технологий.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Моделирование процессов и систем» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана профиля «Информационные системы и технологии» и ориентирована при подготовке бакалавров на приобретение умений и навыков компьютерного моделирования физических процессов.

Для освоения дисциплины необходимы знания учебного материала курсов информатики и дисциплин математического цикла (математика, математический анализ, аналитическая геометрия и линейная алгебра) Полученные в рамках дисциплины найдут практическое применение при изучении таких дисциплин как «Системное администрирование», «Мобильные приложения», «Мультимедиа технологии».

1.4Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных, профессиональных компетенций (ОПК,ПК)

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ПК-2	способность разрабатывать программное обеспечение, включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию программного обеспечения	основные направлениями в области организации параллельных вычислений на многопроцессорных вычислительных системах;	разрабатывать параллельные алгоритмы и программы для решения разного класса задач на компьютерах с распределенной памятью и общей	способами проверки правильности параллельных программ

				памятью;	

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			6			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		**53,2**	**53,2**			
Занятия лекционного типа		16	16	-	-	-
Лабораторные занятия		32	32	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		5	5			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		**54,8**	**54,8**			
Проработка учебного (теоретического) материала		27,4	27,4	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		27,4	27,4			
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**	**-**	**-**	**-**
	в том числе контактная работа	**53,2**	**53,2**			
	зач. ед	**3**	**3**			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4		6	7
1.	Основные понятия теории моделирования	20	3		7	10
2.	Математическое моделирование	20	3		7	10
3.	Имитационное моделирование	20	3		7	10
4.	Сложные системы	21	4		7	10

5.	Инструментарии имитационного моделирования	21,8	3		4	14,8
	Итого по дисциплине:	102,8	16		32	54,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основные понятия теории моделирования	История появления моделирования. Понятие модели, моделирования, адекватности модели. Цели и задачи моделирования. Процесс моделирования.	ЛР
2.	Математическое моделирование	Математическая модель. Классификация моделей. Основные этапы математического моделирования. Генерация случайных чисел.	ЛР
3.	Имитационное моделирование	Задачи имитационного моделирования. Области применения моделей. Этапы построения моделей. Преимущества и недостатки имитационного моделирования.	ЛР
4.	Сложные системы	Динамические системы. Объектно-ориентированное моделирование. Подходы к визуальному моделированию сложных динамических систем.	ЛР
5.	Инструментарии имитационного моделирования	Система моделирования GPSS. Система имитационного моделирования Arena. Методика построения моделей с помощью системы Arena. Примеры.	ЛР, домашняя работа

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Изучение программного продукта ARIS	Отчет по лабораторным работам
2	Создание VACD-модели	Отчет по лабораторным работам
3	Создание модели используемых информационных средств	Отчет по лабораторным работам
4	Создание модели организационной структуры.	Отчет по лабораторным работам
5	Создание EPC-моделей	Отчет по лабораторным работам
6	Математические модели и их виды	Отчет по лабораторным работам
7	Понятие адекватности модели	Отчет по лабораторным работам
8	Алгоритм научных исследований с помощью математического моделирования	Отчет по лабораторным работам
9	Основные принципы математического моделирования механических систем и процессов	Отчет по лабораторным работам

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы

1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017 г.
2	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации для проведения практических, семинарских и лабораторных занятий, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- IT-методы
- Работа в команде
- Case-study
- Игра
- Методы проблемного обучения
- Обучение на основе опыта
- Опережающая самостоятельная работа
- Поисковый метод
- Исследовательский метод

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Домашняя работа

1. Совершенная ДНФ и совершенная КНФ.
2. Нахождение минимальной ДНФ.
3. Нахождение полинома Жегалкина методом неопределенных коэффициентов.
4. Матрица смежности графа.
5. Связность графов.

6. Нахождение простых циклов графа.
7. Раскраска вершин и ребер графа.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы к зачёту:

1. Цели моделирования.
2. Виды моделей и моделирования.
3. Аксиомы теории моделирования.
4. Принципы моделирования
5. Функции моделей.
6. Факторы влияющие на модель объекта.
7. Понятия системы, элемента системы.
8. Понятия объекта и окружающей среды.
9. Методы численного решения уравнений.
10. Численное дифференцирование.
11. Численное интегрирование. Методы предиктор-корректор.
12. Численное интегрирование. Методы Рунге-Кутты.
13. Численное решение систем дифференциальных уравнений.
14. Интегрирование методом квадратур.
15. Моделирование динамики многовидовой популяции.
16. Моделирование динамики популяции «хищник-жертва».
17. Обобщенная задача притяжения трех тел.
18. Задача рассеяния частиц.
19. Задача обтекания тела потоком жидкости.
20. Задача прохождения сигнала по электрической цепи.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине или ее части, выполнения практических, контрольных, реферативных работ.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на практических занятиях, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных семинаров. Студенты у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает основную теорию дисциплины, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять материал, иллюстрируя его примерами.

- оценка «не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры, довольно ограниченный объем знаний программного материала.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1.Теория информационных процессов и систем / Ю.Ю. Громов, В.Е. Дидрих, О.Г. Иванова, В.Г. Однолько ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 172 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1352-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277939

2.Шкундин, С.З. Теория информационных процессов и систем : учебное пособие / С.З. Шкундин, В.Ш. Берикашвили. - Москва : Горная книга, 2012. - 475 с. - ISBN 978-5-98672-285-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229031

Дополнительная литература

1. Хорев П.Б. Технологии объектно-ориентированного программирования: Учеб. пособие.-М.:Академия,2004.-447с.
2. А. Троелсен. Язык программирования C#2008 и платформа .NET 3.5, 4-е изд.: Пер. с англ.-М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2010. – 1344 с.
3. Павловская Т.А. C++. Объектно-ориентированное программирование. Практикум: Учеб. пособие.-СПБ.:Питер,2006.-264с.
4. Павловская Т.А. C\C++. Структурное программирование:Практикум. - Спб.:Питер,2007.-238с.
5. Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя: Пер. с англ. М.: ДМК, 2000
6. Смирнова Г.Н., Сорокин А.А., Тельнов Ю.Ф. Проектирование экономических информационных систем. М.: Финансы и статистика, 2002
7. Черемных С.В., Ручкин В.С., Семенов И.О. Структурный анализ систем. IDEF-технологии. М.: Финансы и статистика, 2001
8. Нейбург Э. Д., Максимчук Р.А. Проектирование баз данных с помощью UML М.: Издательский дом «Вильямс», 2002
9. ISO/IEC 12207:1995.
10. Автоматизированные Системы Стадии создания. ГОСТ 34.601-90. — 1997.
11. Бек, К. Экстремальное программирование / К. Бек. — СПб: “Питер”, 2002.
12. Грекул, В.И. Моделирование процессов и систем / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина. — Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2005.
13. Данилин, А. Архитектура и стратегия. “Инь” и “янь” информационных технологий / А. Данилин, А. Слюсаренко. — Интернет-университет информационных технологий — ИНТУИТ.ру, 2005.
14. Козленко, Л. Моделирование процессов и систем / Л. Козленко // КомпьютерПресс. — 2001. — Т. 9.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля).

1. БД Web of Science - главный ресурс для исследователей по поиску и анализу научной литературы, охватывающей около 18000 научных журналов со всего мира. База данных международных индексов научного цитирования http://webofscience.com/
2. zbMATH - полная математическая база данных. Охватывает материалы с конца 19 века. zbMATH содержит около 4000000 документов из более 3000 журналов и 170000 книг по математике, статистике, информатике. https://zbmath.org/
3. БД Kaggle - это платформа для сбора и обработки данных. Является он-лайн площадкой для научного моделирования. https://www.kaggle.com/
4. База данных Научной электронный библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
5. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН http://www2.viniti.ru/
6. «ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ДИССЕРТАЦИЙ» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) – в настоящее время ЭБД содержит более 800 000 полных текстов диссертаций. https://dvs.rsl.ru
7. Портал открытых данных Российской Федерерации https://data.gov.ru
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata
9. Федеральный портал единое окно доступа к информационным ресурсам - http://window.edu.ru/
10. Российский фонд фундаментальных исследований предоставляет доступ к информационным наукометрическим базам данных и полнотекстовым научным ресурсами издательств Springer Nature и Elsevier - http://www.rfbr.ru/rffi/ru
11. Федеральный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" - http://www.ict.edu.ru/

7. Методические указания для обучающихся по освоению возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

-при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проверка домашнего задания

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

1) полноту и правильность ответа;
2) степень осознанности, понимания изученного;
3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Самостоятельная работа по дисциплине заключается в продолжении и завершении выполнения лабораторной работы которую начали выполнять в классе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине или ее части, выполнения практических, контрольных, реферативных работ.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на практических занятиях, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных семинаров. Студенты у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины.

Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»:** студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает основную теорию дисциплины, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять материал, иллюстрируя его примерами.
- **оценка «не зачтено»:** материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры, довольно ограниченный объем знаний программного материала.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий

1. Мультимедиа и коммуникационные технологии.

2. Элементы дистанционных технологий.
3. Мировые информационные образовательные ресурсы.
4. Аудиовизуальные и интерактивные средства обучения.
5. Мобильное обучение.
6. Облачные технологии.

8.2 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения.

– MS Office: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint
– Mathematica Computer Aided Design (MathCAD) 2011Professional, (MathSoft Inc., USA)
– Программный комплекс КОМПАС, версия для учебных целей и ознакомления
– AUTOCAD (свободная лицензия)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	*Лекционные занятия*	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 300, 114, 209, 201 корп. С.
2.	*Семинарские занятия*	Не предусмотрено
3.	*Лабораторные занятия*	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. 207, 212, 213 корп. С.
4.	*Курсовое проектирование*	Не предусмотрено
5.	*Групповые (индивидуальные) консультации*	Аудитория для проведения групповых (индивидуальных) занятий, оснащенная доской и комплектом учебной мебели. 212, 213, 207 корп. С.
6.	*Текущий контроль, промежуточная аттестация*	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. 114, 212, 230 корп. С.
7.	*Самостоятельная работа*	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. 208 корп. С.