

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Введение в математическое моделирование Б2.ДВ.1

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Карчевский М.М. , Саламатин А.Н.

Рецензент(ы):

Шагидуллин Р.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Задворнов О. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Карчевский М.М. кафедра вычислительной математики отделение прикладной математики и информатики , mikhail.Karchevsky@kpfu.ru ; профессор, д.н. (профессор) Саламатин А.Н. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики , Andrey.Salamatin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Обсуждаются общие вопросы и задачи математического моделирования в естествознании. Разбираются конкретные примеры и этапы построения математических моделей. Рассматриваются основные направления математического моделирования.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Данная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам.

Читается на 4 курсе в 8 семестре для студентов обучающихся по направлению "Прикладная математика и информатика".

Изучение основывается на результатах изучения дисциплин "Уравнения математической физики", "Дополнительные главы уравнений математической физики".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности;
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат;
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

смысл, цели и роль математического моделирования в процессе познания.

2. должен уметь:

ориентироваться в общих направлениях математического моделирования и содержании соответствующей специализации на кафедре.

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о подходах к построению математических моделей и возможностях использования вычислительного эксперимента.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

приобрести навыки использования математических моделей в практической деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Понятие математической модели и роль вычислительного эксперимента.	4	1-3	3	0	6	письменная работа
2.	Тема 2. Основные уравнения. Законы сохранения и их конкретизация. Задание области моделируемого явления и граничные условия.	4	4-6	3	0	6	контрольная точка
3.	Тема 3. Вывод уравнения теплопроводности. Закон Фурье. Задача о тепловых волнах. Модель движения капли.	4	7-9	3	0	6	письменная работа
4.	Тема 4. Учебные курсы и цели специализации. Профессиональная подготовка и деятельность выпускников.	4	10-12	3	0	6	презентация

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Преподавательский состав и обзор направлений математического моделирования на кафедре.	4	13-15	3	0	5	домашнее задание
6.	Тема 6. Содержание и результаты основных научных исследований кафедры.	4	16-17	3	0	7	отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	экзамен
	Итого			18	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Понятие математической модели и роль вычислительного эксперимента.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Введение. Понятие математической модели и роль вычислительного эксперимента.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Введение. Понятие математической модели и роль вычислительного эксперимента.

Тема 2. Основные уравнения. Законы сохранения и их конкретизация. Задание области моделируемого явления и граничные условия.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Основные уравнения. Законы сохранения и их конкретизация. Задание области моделируемого явления и граничные условия.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Основные уравнения. Законы сохранения и их конкретизация. Задание области моделируемого явления и граничные условия.

Тема 3. Вывод уравнения теплопроводности. Закон Фурье. Задача о тепловых волнах. Модель движения капли.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Вывод уравнения теплопроводности. Закон Фурье. Задача о тепловых волнах. Модель движения капли.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Вывод уравнения теплопроводности. Закон Фурье. Задача о тепловых волнах. Модель движения капли.

Тема 4. Учебные курсы и цели специализации. Профессиональная подготовка и деятельность выпускников.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Учебные курсы и цели специализации. Профессиональная подготовка и деятельность выпускников.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Учебные курсы и цели специализации. Профессиональная подготовка и деятельность выпускников.

Тема 5. Преподавательский состав и обзор направлений математического моделирования на кафедре.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Преподавательский состав и обзор направлений математического моделирования на кафедре.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Преподавательский состав и обзор направлений математического моделирования на кафедре.

Тема 6. Содержание и результаты основных научных исследований кафедры.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Содержание и результаты основных научных исследований кафедры.

лабораторная работа (7 часа(ов)):

Содержание и результаты основных научных исследований кафедры.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Понятие математической модели и роль вычислительного эксперимента.	4	1-3	подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
2.	Тема 2. Основные уравнения. Законы сохранения и их конкретизация. Задание области моделируемого явления и граничные условия.	4	4-6	подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
3.	Тема 3. Вывод уравнения теплопроводности. Закон Фурье. Задача о тепловых волнах. Модель движения капли.	4	7-9	подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
4.	Тема 4. Учебные курсы и цели специализации. Профессиональная подготовка и деятельность выпускников.	4	10-12	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Преподавательский состав и обзор направлений математического моделирования на кафедре.	4	13-15	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
6.	Тема 6. Содержание и результаты основных научных исследований кафедры.	4	16-17	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Изучение курса подразумевает получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Понятие математической модели и роль вычислительного эксперимента.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по изучаемой теме

Тема 2. Основные уравнения. Законы сохранения и их конкретизация. Задание области моделируемого явления и граничные условия.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по изучаемой теме

Тема 3. Вывод уравнения теплопроводности. Закон Фурье. Задача о тепловых волнах. Модель движения капли.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по изучаемой теме

Тема 4. Учебные курсы и цели специализации. Профессиональная подготовка и деятельность выпускников.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по изучаемой теме

Тема 5. Преподавательский состав и обзор направлений математического моделирования на кафедре.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по изучаемой теме

Тема 6. Содержание и результаты основных научных исследований кафедры.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по изучаемой теме

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена. Примерные вопросы для экзамена - Приложение1.

7.1. Основная литература:

1. Широкова Е. А. Уравнения математической физики: методическое пособие / Е. А. Широкова, В. А. Сочнева ; ФГАОУВПО "Казан. (Приволж.) федер. ун-т".? Казань : [Казанский университет], 2010 .? 51 с.
2. Маликов Р.Ф. Основы математического моделирования. - М.:Горячая линия-Телеком, 2010. - 368 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5169
3. Плохотников К. Э. Метод и искусство математического моделирования [Электронный ресурс]: курс лекций / К. Э. Плохотников. - М.: ФЛИНТА, 2012. - 519 с. <http://www.znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=456334>
4. Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с. <http://www.znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=392652>

7.2. Дополнительная литература:

1. Тихонов, А. Н. Уравнения математической физики: учебник / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский .? Издание 7-е .? Москва : Изд-во МГУ : Наука, 2004 .? 798 с. (15 экз.)
2. Саламатин А. Н. Математическое моделирование процессов переноса : методическая разработка для студ. дн. и веч-го отделений / А.Н. Саламатин .? Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1991 .? 81 с. (69 экз.)
3. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа: учебник / Л. Г. Лойцянский .? Издание 7-е, исправленное .? Москва : Дрофа, 2003 .? 840 с. (6 экз.)

7.3. Интернет-ресурсы:

- Курс физики - <http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=375844>
Метод моделирования - <http://www.znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=456334>
Моделирование систем и процессов - <http://www.znaniyum.com/catalog.php?bookinfo=392652>
Общая физика - <http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=443435>
Основы моделирования - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5169

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Введение в математическое моделирование" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическое моделирование .

Автор(ы):

Карчевский М.М. _____

Саламатин А.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Шагидуллин Р.Р. _____

"__" _____ 201__ г.