Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.10.2023 16:02:48
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных технологий

/Д. Г. Демидов/

«28» 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Непрерывные математические модели»

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Большие и открытые данные»

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Москва 2022

Программа дисциплины «Непрерывные математические модели» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **09.03.03 «Прикладная информатика»** и профилю подготовки **«Большие и открытые данные».**

Программу составил

_____/А.Е Рабинович/

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Прикладная информатика»
«____» августа 2022 г. протокол № _____

Заведующий кафедрой
доцент, к.э.н. /С.В.Суворов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **09.03.03 «Прикладная информатика»** по профилю подготовки **«Большие и открытые данные».**

_____ /С.В.Суворов/
«____» августа 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Информационных технологий

Председатель комиссии _____ / Д. Г. Демидов/

«____»_____2022 г. Протокол:

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Непрерывные математические модели» следует отнести:

– формирование системы знаний, умений и навыков построения и анализа непрерывных математических моделей;

- изучение оптимизационных задач, использующих непрерывные математические модели.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Непрерывные математические модели» следует отнести:

– освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов математического моделирования, использования непрерывных моделей для практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Непрерывные математические модели» относится к числу учебных дисциплин по выбору базового цикла основной образовательной программы магистратуры.
Дисциплина «Непрерывные математические модели» взаимосвязана логически и содержательно - методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:
- Математический анализ;
– Теория вероятностей и математическая статистика.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	**знать:** - современный математический аппарат; **уметь:** - понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат; **владеть:** - методами совершенствования и применения современного математического аппарата

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часов (из них 36 часа – самостоятельная работа студентов).
Дисциплина изучается в **6** семестре, 18 часов лекций, 18 часов лабораторных работ, форма контроля – зачет.
Структура и содержание дисциплины «Непрерывные математические модели» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Введение (ПК-2)

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Роль непрерывных моделей в теории познания. Многообразие непрерывных моделей. Основные этапы развития непрерывных моделей. Структура курса, его место и роль в подготовке магистра, связь с другими дисциплинами.

Тема 1 (ПК-2). Основные понятия математического моделирования. Математическое описание, функциональный оператор и расчетный модуль

Тема 2 (ПК-2). Решение прямых и обратных задач математического моделирования.

Тема 3 (ПК-2). Компьютерное моделирование и основные вычислительные алгоритмы моделирования, идентификации и оптимизации.

Тема 4 (ПК-2)**.** Постановка задач идентификация и оптимизации.

Тема 5. Выбор целевых функций и оптимизирующих переменных. Принципы работы алгоритмов идентификации и оптимизации

Тема 6 (ПК-2). Математическое описание гидродинамической модели идеального смешения с интенсивностями источников веществ и тепла за счет различных элементарных процессов. Основные соотношения для определения локальных интенсивностей источников массы и тепла.

Тема 7 (ПК-2). Математическое описание гидродинамической модели идеального вытеснения с интенсивностями источников веществ и тепла. Вывод математических соотношений.

Тема 8 (ПК-2)**.** Математическая модель стационарного процесса теплопередачи в теплообменнике смешение- смешение. Выбор алгоритма решения с применением информационной матрицы математического описания процесса. Блок-схема алгоритма решения задачи.

Тема 9 (ПК-2)**.** Математическое моделирование фазового равновесия жидкость-пар в многокомпонентной системе с учетом неидеальности жидкой фазы. Выбор алгоритма решения задачи и представление его в виде блок-схемы расчета.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Непрерывные математические модели» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых лабораторных работ;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «непрерывные математические модели» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

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

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- реферат по теме: «Непрерывные математические модели» (индивидуально для каждого обучающегося);
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов и лабораторных работ.

Образцы тестовых заданий, заданий курсовых проектов, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-2 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: современный математический аппарат	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современный математический аппарат	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современный математический аппарат. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современный математический аппарат, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современный математический аппарат, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их

		испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	умений на новые, нестандартные ситуации.	в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами совершенствования и применения современного математического аппарата	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами совершенствования и применения современного математического аппарата	Обучающийся владеет основными методами совершенствования и применения современного математического аппарата в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет основными методами совершенствования и применения современного математического аппарата, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет основными методами совершенствования и применения современного математического аппарата, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками,*

	применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Прикладная информатика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Непрерывные математические модели

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств

3. Экзаменационные вопросы

Москва, 2022 год

1. Паспорт фонда оценочных средств

Оценочные средства включают:

- вопросы и задания для контроля самостоятельной работы студентов (ПК-2);
- вопросы к собеседованию (ПК-2);
- вопросы к коллоквиуму (ПК-2);
- контрольная работа (ПК-2).

2. Описание оценочных средств

Вопросы и задания для контроля самостоятельной работы студентов (ПК-2).

1. Основные понятия математического моделирования.
2. Математическое описание, функциональный оператор и расчетный модуль
3. Решение прямых и обратных задач математического моделирования.
4. Компьютерное моделирование и основные вычислительные алгоритмы моделирования, идентификации и оптимизации.
5. Постановка задач идентификация и оптимизации.
6. Выбор целевых функций и оптимизирующих переменных.
7. Принципы работы алгоритмов идентификации и оптимизации
8. Математическое описание гидродинамической модели идеального смешения с интенсивностями источников веществ и тепла за счет различных элементарных процессов. Основные соотношения для определения локальных интенсивностей источников массы и тепла.
9. Математическое описание гидродинамической модели.
10. Математическая модель стационарного процесса.
11. Математическое моделирование фазового равновесия жидкость-пар. Выбор алгоритма решения задачи и представление его в виде блок-схемы расчета.

Вопросы к собеседованию (ПК-2).

1. Математическое описание, функциональный оператор и расчетный модуль
2. Решение прямых и обратных задач математического моделирования.
3. Компьютерное моделирование
4. Основные вычислительные алгоритмы моделирования, идентификации и оптимизации.
5. Постановка задач идентификация и оптимизации.
6. Выбор целевых функций и оптимизирующих переменных.
7. Принципы работы алгоритмов идентификации и оптимизации

Вопросы к коллоквиуму (ПК-2).

1. Основные понятия математического моделирования.
2. Математическое описание, функциональный оператор и расчетный модуль
3. Решение прямых и обратных задач математического моделирования.
4. Компьютерное моделирование и основные вычислительные алгоритмы моделирования, идентификации и оптимизации.
5. Постановка задач идентификация и оптимизации.
6. Выбор целевых функций и оптимизирующих переменных.
7. Принципы работы алгоритмов идентификации и оптимизации

Контрольная работа (ПК-2)

№1

Найдите в указанной области отличные от тождественного нуля решения *y = y(x)* дифференциального уравнения, уловлетворяющие заданным краевым условиям (задача Штурма – Лиувилля).

1.1 $\begin{cases} y'' + \lambda y = 0, 1 \le x \le 2, \\ y(1) = y'(2) = 0. \end{cases}$

1.2 $\begin{cases} y'' + \lambda y = 0, \frac{3}{2} \le x \le 2, \\ y(3/2) = y'(2) = 0. \end{cases}$

1.3 $\begin{cases} y'' + \lambda y = 0, \frac{\pi}{2} \le x \le \pi, \\ y(\pi/2) = y'(\pi) = 0. \end{cases}$

1.4 $\begin{cases} y'' + \lambda y = 0, \frac{\pi}{4} \le x \le \frac{\pi}{2}, \\ y(\pi/4) = y'(\pi/2) = 0. \end{cases}$

1.5 $\begin{cases} y'' + \lambda y = 0, \frac{1}{2} \le x \le 1, \\ y(1/2) = y'(1) = 0. \end{cases}$

№2

Найдите общее решение уравнения и решите задачу Коши с указанным начальным условием:

1. $x\frac{\partial u}{\partial x}-\frac{1}{2}y\frac{\partial u}{\partial y}+(z+x^4y^2)\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=\frac{2z-x^2}{2x^2}$ при $xy=-1.$

2. $x\frac{\partial u}{\partial x}+(y+\frac{x^4}{z})\frac{\partial u}{\partial y}+2z\frac{\partial y}{\partial z}=0, u=\frac{yz^5-1}{z^7}$ при $xz=1.$

3. $\frac{z}{y}\frac{\partial u}{\partial x}-2yz\frac{\partial u}{\partial y}+(z^2+2xy-1)\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=xy-\frac{1}{2}$ при $xy+z^2=1.$

4. $(x^2+z^2)\frac{\partial u}{\partial x}+2(xy-xz^3)\frac{\partial u}{\partial y}+2xz\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=\frac{y}{z}-\frac{z^2}{2}$ при $x^2-z^2=2.$

5. $x\frac{\partial u}{\partial x}+y\frac{\partial u}{\partial y}+z^2(x-3y)\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=\frac{x^2}{y}$ при $3yz=1.$

6. $(y+2z^2)\frac{\partial u}{\partial x}-2x^2z\frac{\partial u}{\partial y}+x^2\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=\frac{4z^3-x^3}{3}$ при $y+z^2+yz=0$

7. $xy^3\frac{\partial u}{\partial x}+x^2z^2\frac{\partial u}{\partial y}+y^3z\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=y^4$ при $xz^3=1.$

8. $x\frac{\partial u}{\partial x}+(xz+y)\frac{\partial u}{\partial y}+z\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=1-x$ при $x+y-z=0.$

9. $x(x+z)\frac{\partial u}{\partial x}+y(x-z)\frac{\partial u}{\partial y}-z(x+z)\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=x+y$ при $z=1, x>0$

10. $2y(x-y^2)\frac{\partial u}{\partial x}-(x-y^2)\frac{\partial u}{\partial y}-4yz\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=xy^2$ при $z=1.$

11. $x(x+y)\frac{\partial u}{\partial x}-y(x+y)\frac{\partial u}{\partial y}-z(x-y)\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=x^2+y^2$ при $z=1.$

12. $x(y-z)\frac{\partial u}{\partial x}-y(y+z)\frac{\partial u}{\partial y}+z(y+z)\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=y^2-x$ при $z=1.$

13. $2xz\frac{\partial u}{\partial x}+2yz\frac{\partial u}{\partial y}+(2x^2+y)\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=\frac{z^2}{y}$ при $y=x^2.$

14. $(z+2x-2y)\frac{\partial u}{\partial x}+(z-2x+2y)\frac{\partial u}{\partial y}-2z\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=xz^4$ при $x+y=0.$

15. $xz\frac{\partial u}{\partial x}-yz\frac{\partial u}{\partial y}+(x^3y+x^2)\frac{\partial u}{\partial z}=0, u=\left(\frac{z}{y}\right)^2$ при $y=x.$

№3

Найдите общее решение гиперболического уравнения.

1. $u''_{xx}+2u''_{xy}-5u''_{yy}=0.$
2. $u''_{xx}-2u''_{xy}-3u''_{yy}=0.$
3. $u''_{xx}+4u''_{xy}+3u''_{yy}=0.$
4. $u''_{xx}-4u''_{xy}-12u''_{yy}=0.$
5. $u''_{xx}+6u''_{xy}+5u''_{yy}=0.$

№4

Найдите общее решение параболического уравнения.

1. $u''_{xx}+4u''_{xy}+4u''_{yy}+u'_x+2u'_y=0,$
2. $u''_{xx}-4u''_{xy}+4u''_{yy}+u'_x-2u'_y=0,$
3. $u''_{xx}+6u''_{xy}+9u''_{yy}+2u'_x+6u'_y=0,$
4. $u''_{xx}-6u''_{xy}+9u''_{yy}+2u'_x-6u'_y=0,$
5. $u''_{xx}+2u''_{xy}+u''_{yy}+u'_x+u'_y=0$

№5

Найдите общее решение эллиптического уравнения.

$1.\ u''_{xx}+2u''_{xy}+5u''_{yy}=0.$

$2.\ u''_{xx}+2u''_{xy}+5u''_{yy}=0.$

$3.\ u''_{xx}+2u''_{xy}+5u''_{yy}=0.$

$4.\ u''_{xx}+2u''_{xy}+5u''_{yy}=0.$

$5.\ u''_{xx}+2u''_{xy}+5u''_{yy}=0.$

№6

Решите первую смешанную задачу для уравнения теплопроводности на отрезке.

$1.\ u'_t=4u''_{xx}, x\in(0,2), t>0, u(x,0)=\sin^3(2\pi x)-\sin(4\pi x), u(0,t)=u(2,t)=0.$

$2.\ u'_t=9u''_{xx}, x\in(0,3), t>0, u(x,0)=4\sin^3(3\pi x)+2\sin(6\pi x), u(0,t)=u(3,t)=0.$

$3.\ u'_t=4u''_{xx}, x\in(0,1), t>0, u(x,0)=16\sin^3(\pi x)-3\sin(2\pi x), u(0,t)=u(1,t)=0.$

$4.\ u'_t=u''_{xx}, x\in(0,2), t>0, u(x,0)=8\sin^3(4\pi x)-2\sin(6\pi x), u(0,t)=u(2,t)=0.$

№7

Решите первую смешанную задачу для уравнения теплопроводности в круге.

$1.\ u'_t=2\Delta u,\ 0\le r\le 3,\ t\in(0,+\infty),\ u(r,0)=9-r^2,\ u(3,t)=0.$

$2.\ u'_t=3\Delta u,\ 0\le r\le 4,\ t\in(0,+\infty),\ u(r,0)=16-r^2,\ u(4,t)=0.$

$3.\ u'_t=4\Delta u,\ 0\le r\le 2,\ t\in(0,+\infty),\ u(r,0)=4-r^2,\ u(2,t)=0.$

$4.\ u'_t=5\Delta u,\ 0\le r\le 1,\ t\in(0,+\infty),\ u(r,0)=1-r^2,\ u(1,t)=0.$

$5.\ u'_t=6\Delta u,\ 0\le r\le 5,\ t\in(0,+\infty),\ u(r,0)=25-r^2,\ u(5,t)=0.$

3. Экзаменационные вопросы

1. Основные понятия математического моделирования (ПК-2).
2. Математическое описание, функциональный оператор и расчетный модуль (ПК-2)
3. Решение прямых и обратных задач математического моделирования (ПК-2).
4. Компьютерное моделирование и основные вычислительные алгоритмы моделирования, идентификации и оптимизации (ПК-2).
5. Постановка задач идентификация и оптимизации (ПК-2).
6. Выбор целевых функций и оптимизирующих переменных (ПК-2).
7. Принципы работы алгоритмов идентификации и оптимизации (ПК-2)
8. Математическое описание гидродинамической модели (ПК-2)
9. Математическое описание гидродинамической модели идеального вытеснения с интенсивностями источников веществ и тепла (ПК-2).
10. Математическая модель стационарного процесса теплопередачи в теплообменнике смешение – смешение (ПК-2).

11. Выбор алгоритма решения с применением информационной матрицы математического описания процесса. Блок-схема алгоритма решения задачи (ПК-2).
12. Математическое моделирование фазового равновесия жидкость-пар в многокомпонентной системе с учетом неидеальности жидкой фазы (ПК-2).
13. Выбор алгоритма решения задачи и представление его в виде блок-схемы расчета (ПК-2).

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Непрерывные математические модели					
ФГОС ВО **09.03.03 Прикладная информатика**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные и профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степен**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	**знать:** - современный математический аппарат; **уметь:** - понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат; **владеть:** - методами совершенствования и применения современного математического аппарата	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия	УО, К/Р, Т, РТ	**Базовы** - спосо примен аппарат **Повыш** **-** спосо примен аппарат

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Непрерывные математические модели»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС

1	Деловая и/или ролевая игра (ДИ)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
2	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
4	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
5	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1.Введение в математическое моделирование: учеб. пособие/Под ред. П.В. Трусова. - М.: Логос, 2004, - 440 с.
http://www.knigafund.ru/books/178937
2. *Лагоша Б. А.*
Оптимальное управление в экономике: учебное пособие.
Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004.- 133 с.
http://www.knigafund.ru/books/186751

а) дополнительная литература

1. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие/В.П. Лисьев.- М.:Изд. центр ЕАОИ.-2010.-199 с. http://www.knigafund.ru/books/186516

Программное обеспечение:

Табличный процессор Microsoft Office Excel 2010 (2013)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Непрерывные математические модели»

Для освоения данной дисциплины необходимы:
мультимедийные средства обучения (компьютер и проектор; интерактивная доска; Интернет - ресурсы).

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, собеседование, коллоквиум) и индивидуальную работу студента, выполняемую, в том числе, в компьютерном классе с выходом в сеть «Интернет» на физико-математическом факультете университета.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- работа с конспектом лекции;
- работа с учебником;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариативных задач и упражнений;
- поиск информации в сети «Интернет» и в дополнительной литературе;
- подготовка к сдаче зачета.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Тема занятий	Виды учебных занятий	Средства обучения	Методы обучения	Форма оценочного средства**
Введение	Лекции	Мультимедийный класс	Чтение лекций	К
Тема 1	Лекции	Мультимедийный класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 1	Практическое занятие	Компьютерный класс	Задание	ДИ, К/Р, УО
Тема 2	Лекции	Мультимедийный класс. Мастер-класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 2	Практическое занятие	Компьютерный класс. Система Pilgrim	Чтение лекций	ДИ, К/Р, УО
Тема 3	Лекции	Мультимедийный класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 3	Практическое занятие	Компьютерный класс. Система Pilgrim	Чтение лекций	ДИ, К/Р, УО
Тема 4	Лекции	Мультимедийный класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 4	Практическое	Компьютерный	Чтение	ДИ, К/Р, УО

	занятие	класс. Система Pilgrim	лекций	
Тема 5	Лекции	Мультимедийный класс. Мастер-класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 5	Практическое занятие	Компьютерный класс. Электронные таблицы Excel	Задание	ДИ, К/Р, УО
Тема 6	Лекции	Мультимедийный класс. Мастер-класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 6	Практическое занятие	Компьютерный класс Электронные таблицы Excel	Чтение лекций	ДИ, К/Р, УО
Тема 7	Лекции	Мультимедийный класс. Мастер-класс	Чтение лекций	К, УО
Лабораторная работа по теме 7	Практическое занятие	Компьютерный класс. Система Pilgrim	Чтение лекций	ДИ, К/Р, УО
Тема 8				К, УО
Лабораторная работа по теме 8				ДИ, К/Р, УО, Р
Тема 9				К, УО
Лабораторная работа по теме 9				ДИ, К/Р, УО, Р

Приложение

Структура и содержание дисциплины «Непрерывные математические модели» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Введение Выдача задания на реферат	**6**	1	**2**		**2**	**4**								
2	Тема 1	**6**	2-3	1		1	4								
3	Тема 2	**6**	**4**	**2**		**2**	**4**								
4	Тема 3	**6**	5-6	2		2	4								
5	Тема 4	**6**	**7**	**1**		**1**	**4**								
6	Тема 5	**6**	8	2		2	**4**								
7	Тема 6	**6**	**9-10**	**2**		**2**	**3**								
8	Тема 7	**6**	11-12	2		2	**3**								
9	Тема 8	**6**	13-14	2		2	**3**								
10	Тема 9	**6**	15-16	2		2	**3**								
	Форма аттестации		**19-20**												З
	Всего часов по дисциплине в семестре			18		18	36								