

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
Российской академии наук
(ИМАШ РАН)

Одобрено Учёным Советом
ИМАШ РАН
Протокол № 4
«12» августа 2015г.

УТВЕРЖДАЮ
Временно исполняющий обязанности
директора ИМШ РАН, д.т.н., профессор
В.А. Глазунов

«19» августа 2015г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И
КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ»

Направление подготовки

09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная
Заочная

Москва
2015

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование у обучающегося следующих универсальных (УК), (общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

УК-1: *готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;*

ПК-1: *способность самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить теоретические и экспериментальные исследования методов математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем;*

ПК-3: *владение современной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования и численных методов;*

Этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины.

Конечными результатами освоения программы освоения 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 результате изучения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» обучающийся должен:

Знать:

- основы методологии математического моделирования;
- элементы вероятностного моделирования;
- элементы операционного моделирования;
- основные классы численных методов, их особенности;
- теоретические подходы к созданию комплексов программ;
- принципы программной инженерии;
- новейшие тенденции в программной инженерии.

Уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;
- представить панораму методов программной инженерии;
- использовать современные средства создания комплексов программ;
- абстрагироваться от несущественного при математическом моделировании;
- планировать оптимальное проведение численного эксперимента;
- выбирать численные методы, подходящие для решения той или иной задачи.

Владеть:

- понятиями меры и интеграла Лебега;
- методикой планирования, постановки и обработки результатов численного эксперимента;
- математическим моделированием научных задач и задач проектирования техники;
- понятиями выпуклого анализа;
- понятиями математической статистики;
- основной терминологией теории принятия решений;

- основной терминологией теории исследование операций;
- основными численными методами;
- методологией постановки вычислительных экспериментов;
- одной из распространённых систем математического моделирования.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» осуществляется в форме экзамена (зачёта). Экзамен (зачёт) проводится в письменной (устной) форме.

Вопросы для дифференцированного зачета в 5 семестре:

1. Элементы теории функций и функционального анализа.
2. Понятие меры и интеграла Лебега.
3. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций.
4. Пространства Соболева.
5. Линейные непрерывные функционалы.
6. Теорема Хана-Банаха.
7. Линейные операторы. Элементы спектральной теории.
8. Дифференциальные и интегральные операторы.
9. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум.
10. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование.
 11. Задачи на минимакс.
 12. Основы вариационного исчисления.
 13. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.
 14. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость.
 15. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов.
 16. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез.
 17. Элементы многомерного статистического анализа.
 18. Основные понятия теории.
 19. Общая проблема решения. Функция потерь.
 20. Байесовский и минимаксный подходы.
 21. Метод последовательного принятия решения.
 22. Экспертизы и неформальные процедуры.
 23. Автоматизация проектирования.
 24. Искусственный интеллект.
 25. Распознавание образов.
 26. Численные методы. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
 27. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума.
 28. Вычислительные методы линейной алгебры.
 29. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
 30. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.
 31. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.

32. Численные методы вейвлет-анализа.
33. Принципы проведения вычислительного эксперимента.
34. Модель, алгоритм, программа.

Вопросы к экзамену в 6 семестре:

1. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей.
2. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
3. Вариационные принципы построения математических моделей.
4. Методы исследования математических моделей.
5. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
6. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии.
7. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
8. Модели динамических систем. Особые точки.
9. Бифуркации. Динамический хаос.
10. Эргодичность и перемешивание.
11. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры.
12. Режимы с обострением.
13. Принцип открытости-закрытости в программной инженерии и объектно-ориентированное программирование.
14. Диаграммы проектирования классов в объектно-ориентированном программировании.
15. Языки высокого уровня для моделирования. MATLAB
16. Дискретные алгоритмы. Задачи дискретной оптимизации.
17. Задача о ранце.
18. Метод динамического программирования. Структуры данных, организация обменов. Параллельная реализация.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка **«отлично (10)»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка **«отлично (9)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка **«отлично (8)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений;

Оценка **«хорошо (7)»** выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка **«хорошо (6)»** выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «*хорошо (5)*» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «*удовлетворительно (4)*» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «*удовлетворительно (3)*» выставляется студенту, показавшему фрагментарный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «*неудовлетворительно (2)*» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Оценка «*неудовлетворительно (1)*» выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

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

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется не менее 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также учебной и справочной литературой, персональным компьютером и Internet.