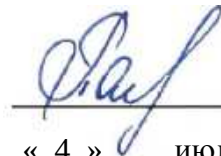


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
**«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)**
Педагогический институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор



Т.А. Поярова

« 4 » июля 2014 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Направление подготовки:
Профиль подготовки:

020100.62 – ХИМИЯ
Химия окружающей среды,
химическая экспертиза и
экологическая безопасность
бакалавр

Квалификация (степень)
выпускника:

Форма обучения:

Факультет:

Кафедра:

очная
естественно-географический
математики и методики
преподавания математики

Вологда
2014

[illegible]

1. Цели освоения дисциплины «Численные методы и программирование»

Целями освоения дисциплины являются:

- дать студентам представление о содержании дисциплин «Численные методы»;
- рассмотреть использование программных средств для решения различных задач.

2. Место дисциплины «Численные методы и программирование» в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Численные методы и программирование» относится к дисциплинам выбора вариативной части математического и естественнонаучного цикла (Б2.В.ДВ.3.1).

Для освоения дисциплины «Численные методы и программирование» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения базовых дисциплин «Математика» и «Информатика».

Дисциплина «Численные методы в химии» является необходимой для последующего изучения других дисциплин вариативной части профессионального цикла, подготовки к итоговой государственной аттестации.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Численные методы и программирование»

Процесс изучения дисциплины «Численные методы и программирование» направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции (ОК):

использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования(ОК-6);

умеет работать с компьютером на уровне пользователя и способен применять навыки работы с компьютерами как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности (ОК-7);

готов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов работать с компьютером как средством управления информацией (ОК-8);

владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-9);

способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-10).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и методы дисциплины «Численные методы и программирование»

уметь:

- решать конкретные задачи по дисциплине «Численные методы и программирование» с помощью программных средств;

владеть:

- важнейшими фактами и методами дисциплины «Численные методы и программирование».

4. Структура и содержание дисциплины «Численные методы и программирование»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы; 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе стр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л ек ц и и	Практ ическ ие заняти я	Лабор аторн ые работ ы	Самост оятельн ая работа	
	Численные методы и дифференциальные уравнения	4	16	48	0	86	Контрольная работа
1	Приближенные методы решения алгебраических уравнений	4	4	10		20	Опрос, самостоятельные работы, зачет.
2	Приближенные методы решения систем алгебраических уравнений	4	2	8		16	
3	Численное интерполирование и дифференцирование	4	4	10		16	
4	Численные методы решения дифференциальных уравнений	4	2	10		14	
5	Метод наименьших квадратов	4	4	10		20	
Итого			16	48	0	86	Экзамен

Содержание дисциплины «Численные методы и программирование»

Приближенные методы решения алгебраических уравнений

Решение уравнений методом половинного деления. Оценка погрешности. Решение уравнений методом Ньютона. Решение уравнений методом простой итерации. Приведение уравнения к итерационному виду. Оценка погрешности. Выбор начального приближения.

Приближенные методы решения систем алгебраических уравнений

Решение системы линейных уравнений методом простой итерации. Преобразование системы уравнений к итерационной форме. Оценка погрешности.

Численное интерполирование и дифференцирование

Линейная интерполяция. Численное дифференцирование при помощи квадратичной интерполяции. Оценка погрешности. Методика средней точки.

Численное интегрирование

Формулы трапеций и Симпсона. Оценка погрешности методов трапеций и Симпсона. Выбор шага интегрирования. Методика двойного счета

Численные методы решения дифференциальных уравнений

Численное решение задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Метод Эйлера.

Метод наименьших квадратов

Метод наименьших квадратов. Аппроксимация при помощи многочлена

5. Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Теория вероятностей и математической статистики» используются образовательные технологии:

- технология модульного обучения;
- технология обучения математике на основе решения задач;
- технология знаково-контекстного обучения.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, в частности, предусматривается систематическое использование заданий на поиск ошибок в решении задач с последующим объяснением причин их появления и планированием путей преодоления таких ошибок; заданий, формирующих универсальные учебные умения, в частности, умения выстраивать стратегию поиска решения задач.

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

Формы текущего контроля:

- проверка домашнего задания;
- самостоятельные работы.

Формы промежуточного контроля:

- контрольная работа.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов:

- проработка материала по конспекту или учебному пособию перед занятием;
- выполнение домашних заданий с последующей проверкой преподавателем;
- самостоятельное решение задач в аудитории с последующей проверкой преподавателем;
- ответы в устной или письменной форме на вопросы для самоконтроля при подготовке к занятиям;
- самостоятельное решение системы семестровых заданий при подготовке к экзамену;
- решение дополнительных учебных задач (участие в НИР).

Основные формы руководства учебной работой студентов и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала:

- консультация;
- индивидуальные занятия.

Примерные вопросы к зачету

1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
2. Теорема о существовании и единственности решения.
3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Линейные дифференциальные уравнения.
6. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.

7. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
8. Приближенные вычисления. Абсолютная погрешность. Погрешность арифметических операций. Погрешность при вычислении функции. Погрешность элементарных функций.
9. Метод половинного деления. Оценка погрешности метода половинного деления.
10. Метод Ньютона. Теорема сходимости.
11. Метод Ньютона. Геометрическая интерпретация. Оценка погрешности метода Ньютона.
12. Метод простой итерации (Основные понятия). Приведение уравнения к итерационному виду. Теорема о выборе начального приближения
13. Приведение уравнения к итерационному виду. Оценка погрешности метода простой итерации. Геометрическая интерпретация.
14. Решение систем линейных уравнений методом итерации.
15. Оценка погрешности метода итерации для систем.
16. Задача численного интерполирования. Интерполяционный полином Лагранжа.
17. Задача численного интерполирования. Оценка погрешности численного интерполирования.
18. Линейная интерполяция. Оценка погрешности линейной интерполяции
19. Численное дифференцирование.
20. Постановка задачи численного интегрирования. Метод Симпсона.
21. Постановка задачи численного интегрирования. Метод трапеций.
22. Оценка погрешности для метода трапеций и метода Симпсона.
23. Общая оценка погрешности. Выбор шага. Методика двойного счета для метода трапеций и метода Симпсона.
24. Метод наименьших квадратов. Линейная аппроксимация.
25. Численное решение задачи Коши. Метод Эйлера.
26. Численное решение задачи Коши. Модифицированный метод Эйлера.
27. Метод Рунге-Кутты.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Численные методы и программирование»

а) основная литература

1. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учеб.пособие/ Под ред. Б.П.Демидовича.- СПб.: Лань,2008.-400с.
2. Лапчик М.П. Численные методы / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер; под ред. М.П. Лапчика. – М.: Академия, 2009. – 384 с.

б) дополнительная литература:

1. Бахвалов Н.С. Численные методы /Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков.- М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003.
2. Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В. Численные методы в задачах и упражнениях. Учеб.пособие./ под ред. В.А. Садовниченко.- М.: Высш. шк., 2000.-190с.
3. Вентцель Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для втузов/ Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М.: ACADEMIA,2003.-464 с.
4. Вентцель Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений/ Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М.: ACADEMIA,2003.-448 с.
5. Вентцель Е. С. Теория вероятностей: учеб. для вузов/ Е. С. Вентцель. - М.: ACADEMIA,2003.-576 с.
6. Вержбицкий В.М. Основы численных методов: учебник для вузов/ В.М. Вержбицкий.-М.: Высш.шк., 2002.-840с.

7. Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу. Кн. 1: учеб. пособие для университетов, педагогических вузов/ И.А.Виноградова, С.Н.Олехник, В.А. Садовничий.- 2-е изд., М.: Высшая школа, 2000.- 725с.
8. Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу. Кн. 1: учеб. пособие для университетов, педагогических вузов/ И.А.Виноградова, С.Н.Олехник, В.А. Садовничий.- 2-е изд., М.: Высшая школа, 2000.- 712с.
9. Демидович Б.П. Дифференциальные уравнения: учеб.пособие/ Б.П.Демидович, В.П.Моденов.-СПб.: Лань, 2008.-288с.
10. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учеб. пособие для студентов физических и механико-математических вузов/ Б.П.Демидович.-М.:Астрель, 2004.-558 с.
11. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов: учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений/ под ред. Б.П.Демидовича.-М.:Астрель:АСТ, 2004.-495,[1] с.: ил.
12. Зайцев В.Ф. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям/ В.Ф. Зайцев., А.Д.Полянин – М.: Физико-математическая литература, 2001.-576с.
13. Ильин В.А. Основы математического анализа. Ч.1: учебник для вузов/ В.А.Ильин, Позняк Э.Г. – 5-е изд.- М.: Наука, Физматлит, 2000.-616 с.
14. Ильин В.А. Основы математического анализа. Ч.2: учебник для вузов/ В.А.Ильин, Позняк Э.Г. – 5-е изд.- М.: Наука, Физматлит, 2000.- 448 с.Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1: учебное пособие для вузов / Г.М. Фихтенгольц. – СПб.:Лань, 1997.- 608 с.
15. Исаков В.Н. Элементы численных методов: учеб.пособие для студентов высш.пед.учеб.заведений/ В.Н. Исаков.- М.: Академия, 2003.-192с.
16. Каминский Т.Э. Алгебраические структуры в интервальной арифметике / Т.Э. Каминский. – Вологда: ВГПУ, 2010.– 88 с.
17. Киреев В.И. Численные методы в примерах и задачах: учеб.пособие/ В.И. Киреев, А.В. Пантелеев. –М.: Высш.шк., 2004.-408с.
18. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.для вузов/ под ред.В.А.Колемаева. - М.: ИНФРА-М,1997.-302 с.
19. Копченова Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах: учеб.пособие./ Н.В. Копченова, И.А. Марон.- СПб.:Лань,2009.-368с.
20. Кострикин А.И. Введение в алгебру (ч. 1): учебник для университетов по специальностям "Математика" и "Прикладная математика"/ А. И. Кострикин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.– 272 с.
21. Кострикин А.И. Введение в алгебру (ч. 2): учеб. для университетов по спец. "Математика" и "Прикладная математика"/ А. И. Кострикин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.– 368 с.
22. Кострикин А.И. Введение в алгебру (ч. 3): учеб. для университетов по спец. "Математика" и "Прикладная математика"/ А.И. Кострикин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.– 272 с.
23. Кострикин А.И. Линейная алгебра и геометрия: учеб. пособие [для механико-математических специальностей вузов]/ А. И. Кострикин, Ю. И. Манин. – СПб. [и др.]: Лань, 2005. –304 с.
24. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.1: учебник для вузов/ Л.Д.Кудрявцев.- 7-е изд.- М.:Дрофа, 2008.-702 с.
25. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.2: учебник для вузов/ Л.Д.Кудрявцев.- 6-е изд.- М.:Дрофа, 2006.-720 с.
26. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.2: учебник для вузов/ Л.Д.Кудрявцев.- 6-е изд.- М.:Дрофа, 2006.- 351с.
27. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел/ Л.Я. Куликов. – М.; Высшая школа, 1979. – 559 с.

28. Куликов Л.Я. Сборник задач по алгебре и теории чисел: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов/ Л.Я. Куликов, А.И. Москаленко, А.А. Фомин. – М.: Просвещение, 1993. – 288 с.

29. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учеб. для вузов по специальностям "Математика", "Прикладная математика"/ А. Г. Курош. – СПб.; М., Краснодар: Лань: Физматкнига, 2007. – 432 с.

30. Марчук Г. И. Методы вычислительной математики: учеб. пособие/ Г. И. Марчук. – СПб.: Лань, 2009. – 608 с.

31. Нестеренко Ю. В. Теория чисел: учебник для вузов по специальности "Математика"/ Ю. В. Нестеренко. – М.: Академия, 2008. – 272 с.

32. Окунев Л. Я. Высшая алгебра: учебник/ Л. Я. Окунев. – СПб. [и др.]: Лань, 2009. – 336 с.

33. Самарский А.А. Введение в численные методы. учебное пособие для вузов. – СПб.: Лань, 2005.

34. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений: учеб. для гос. ун-тов/ В.В. Степанов. – М.: ЛКИ, 2008. – 472 с.

35. Тестов В. А. Алгебра и теория чисел (ч. 1): учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак./ В. А. Тестов. – Вологда: Русь, 2003. – 139 с.

36. Тестов В.А. Вводные лекции по курсу алгебры и теории чисел/ В.А. Тестов. – Вологда: Русь, 2000, – 40 с.

37. Тестов В.А. Теория делимости и ее приложения к школьному курсу математики / В.А. Тестов. – М.: МПГУ, 1997. – 92 с.

38. Турчак Л.И. Основы численных методов: учеб. пособие./ Л.И. Турчак, П.В. Плотников. – М.: Физматлит, 2002. – 304 с.

39. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения / М.В. Федорюк. – СПб.: Лань, 2003. – 448 с.

40. Филиппов А.Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений: учебник для вузов физико-математических направлений и специальностей/ А.Ф. Филиппов. – М.: КомКнига, 2007. – 240 с.

41. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям/ А.Ф. Филиппов. – М.; Ижевск: РХО, 2004. – 176 с.

42. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.3: учебное пособие для физических и механико-математических вузов / Г.М. Фихтенгольц. – 8-е изд. – М.: Физматлит, 2003. – 728 с.

43. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.2: учебное пособие для вузов / Г.М. Фихтенгольц. – СПб.: Лань, 1997. – 800 с. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Ч.1: учебное пособие для вузов / Г.М. Фихтенгольц. – СПб.: Лань, 2006. – 448 с.

44. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Ч.2: учебное пособие для вузов / Г.М. Фихтенгольц. – СПб.: Лань, 2006. – 464 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://edu.ru> – Федеральный портал Российское образование
2. <http://zakon.edu.ru> – Российский образовательный портал
3. <http://www.school.edu.ru> – Российский общеобразовательный портал
4. <http://www.forumobr.ru> – Инновационный портал «Образовательный форум»
5. <http://www.internet-school.ru/enc/> – Интернет-школа Просвещение.ru
6. <http://ege.edu.ru> – портал ЕГЭ
7. <http://www.probaege.edu.ru> – экзаменационное агентство «Единый экзамен»
8. <http://eidos.fastbb.ru> – Официальный форум Центра дистанционного образования «Эйдос»
9. <http://www.edu-murman.ru> – Национальный проект «Образование» в Мурманской

области

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Численные методы и программирование» предполагает использование для проведения занятий аудитории, оснащенной необходимыми техническими средствами (компьютер, проектор, экран).