

31.07.2015-2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



_____ А.А.Панфилов
« 29 » 12 _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

(наименование дисциплины)

Специальность 10.05.04 "Информационно-аналитические системы безопасности"

Специализация "Автоматизация информационно-аналитической деятельности"

Уровень высшего образования специалитет

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
9	7/252	36	18	36	126	Экзамен (36ч)
Итого	7/252	36	18	36	126	Экзамен (36ч)

Владимир 2016

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Численные методы» являются обеспечение подготовки специалистов в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по специальности 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности», формирования у студентов навыков создания компьютерно ориентированных вычислительных алгоритмов решения задач, возникающих в процессе математического моделирования законов реального мира и применения познанных законов в практической деятельности. В процессе преподавания дисциплины изучаются теоретические основы численных методов, основных приемов и методик разработки и применение на практике методов решения на ЭВМ задач вычислительной математики с использованием современных языков программирования.

Задачи дисциплины «Численные методы»: - обучить студентов основным методам решения задач вычислительной математики; - привить студентам устойчивые навыки математического моделирования с использованием ЭВМ; - дать опыт проведения вычислительных экспериментов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО СПЕЦИАЛИТЕТА

Данная дисциплина относится к базовой части Блока Б1(код Б1.Б.34). В учебном плане предусмотрены виды учебной деятельности, обеспечивающие синтез теоретических лекций, лабораторных работ и практических занятий. Дисциплина изучается на пятом курсе, требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям (пререквизитам) обучающегося определяются требованиями к уровню подготовки по курсам «Математика», «Статистические методы в информационной безопасности», «Криптографические методы защиты информации», «Теория информации» по специальности 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности», квалификации - специалист. Курс тесно взаимосвязан с другими дисциплинами данного цикла. Он является полезным для изучения таких дисциплин как «Формализованные модели и методы решения аналитических задач», «Распределенные автоматизированные информационные системы», «Моделирование автоматизированных информационных систем», «Методология и организация информационно-аналитической деятельности», «Методы оптимизации» и др.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

ОПК-2 – способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;

профессиональными компетенциями:

ПК-1 способностью анализировать и формализовывать поставленные задачи, выдвигать гипотезы, устанавливать границы их применения и подтверждать или опровергать их на практике;

ПК-2 – способностью применять методы анализа массивов данных и интерпретировать профессиональный смысл получаемых формальных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) **Знать:** основные численные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов: элементы теории погрешностей, приближение функций и их производных, численное дифференцирование и интегрирование функций, численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, вычисление собственных значений и

собственных векторов матриц, методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений, численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений, методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений, методы решения краевых задач для уравнений в частных производных (ОПК-2; ПК-1; ПК-2);

2) **Уметь:** применять на практике, разрабатывать алгоритм применяемого метода, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня; Уметь: использовать основные понятия и методы вычислительной математики, практически решать типичные задачи вычислительной математики, требующие выполнения небольшого объема вычислений; решать достаточно сложные в вычислительном отношении задачи, требующих программирования их и численной реализации на компьютере (ОПК-2; ПК-1; ПК-2);

3) **Владеть:** методами и технологиями применения численных методов для решения прикладных задач, самостоятельно осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма той или иной задачи, давать полный анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранного метода (ОПК-2; ПК-1; ПК-2).

У обучаемых в процессе изучения дисциплины должны выработаться дополнительные компетенции, с учетом требований работодателей:

- способность использовать численные методы решения математических задач в информационно-аналитической деятельности, умение интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Погрешность результата численного решения задачи.	9	1-2	4	2	4		14		4/40%	-
2	Задачи линейной алгебры.	9	3-4	4	2	4		14		2/20%	-
3	Проблема собственных значений	9	5-6	4	2	4		14		4/40%	рейтинг-контроль №1
4	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.	9	7-8	4	2	4		14		4/40%	-
5	Приближение функций и их производных.	9	9-10	4	2	4		14		2/20%	-
6	Численное дифференцирование.	9	11-12	4	2	4		14		4/40%	рейтинг-контроль №2
7	Численное интегрирование.	9	13-14	4	2	4		14		4/40%	-
8	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.	9	15-16	4	2	4		14		4/40%	
9	Порядок аппроксимации разностной схемы. Методы решения дифференциальных уравнений высших порядков.	9	17-18	4	2	4		14		2/20%	рейтинг-контроль №3
Всего				36	18	36		126	-	30/33%	Экзамен

Содержание дисциплины «Численные методы»

Тема 1. Погрешность результата численного решения задачи.

Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Формы записи данных. Вычислительная погрешность. Погрешность функции.

Тема 2. Задачи линейной алгебры.

Методы последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса - схема единственного деления). Метод оптимального исключения. Понятие числа обусловленности матриц. Применения метода Гаусса для расчета определителя и обратной матрицы. Метод простой итерации. Достаточные условия сходимости процесса итераций. Оценка погрешности приближений процесса итераций. Метод Зейделя. Случай нормальной системы. Необходимое и достаточное условие сходимости процесса Зейделя.

Тема 3 Проблема собственных значений.

Вычисление собственных значений и собственных векторов по методу Крылова. Нахождение наибольшего по модулю собственного значения матрицы и собственного вектора.

Тема 4. Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.

Метод бисекций. Метод хорд (метод секущих). Метод Ньютона (касательных). Квадратичная сходимость метода Ньютона. Метод итераций. Сходимость и оценка погрешности метода итераций. Метод Ньютона для системы двух уравнений.

Модифицированный метод Ньютона. Метод итераций для систем уравнений. Понятие о сжимающем отображении. Достаточное условие сходимости процесса итераций

Тема 5. Приближение функций и их производных.

Постановка задачи интерполирования функций. Интерполяционная формула Лагранжа. Оценка остаточного члена интерполяционного многочлена Лагранжа. Интерполяционная схема Эйткена. Конечные разности различных порядков. Таблица разностей. Первая интерполяционная схема Ньютона. Вторая интерполяционная схема Ньютона. Сплайн-интерполяция. Интерполирование на основе кубического сплайна. Построение полинома

Тема 6. Численное дифференцирование.

Численное дифференцирование на основе интерполяционного многочлена Лагранжа (многочлена Ньютона). Метод неопределенных коэффициентов. Правило Рунге практической оценки погрешности.

Тема 7. Численное интегрирование.

Простейшие квадратурные формулы (формулы левых, правых, средних прямоугольников). Квадратурные формулы Ньютона-Котеса (формулы прямоугольников, формула трапеций, формула Симпсона). Оценка погрешности квадратур.

Тема 8. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Разностная схема задачи.

Тема 9. Порядок аппроксимации разностной схемы. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Эйлера на полуцелой сетке. Метод Рунге-Кутты. Методы решения дифференциальных уравнений высших порядков. О проблемах численной устойчивости.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Изучение дисциплины предполагает не только запоминание и понимание, но и анализ, синтез, рефлексию, формирует универсальные умения и навыки, являющиеся основой становления специалиста по специальности 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности».

Для реализации компетентного подхода предлагается интегрировать в учебный процесс интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), при осуществлении различных видов учебной работы:

- учебную дискуссию;
- электронные средства обучения (слайд-лекции, электронные тренажеры, компьютерные тесты);
- дистанционные (сетевые) технологии.

Как традиционные, так и лекции инновационного характера могут сопровождаться компьютерными слайдами или слайд-лекциями. Основное требование к слайд-лекции – применение динамических эффектов (анимированных объектов), функциональным назначением которых является наглядно-образное представление информации, сложной для понимания и осмысления студентами, а также интенсификация и диверсификация учебного процесса.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ОПОП специальности 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности», особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом, в учебном процессе, они составляют не менее 30 процентов аудиторных занятий.

Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов согласно требованиям стандарта высшего образования не могут составлять более 55 процентов аудиторных занятий. Программа дисциплины соответствует данным требованиям.

Таким образом, применение интерактивных образовательных технологий придает инновационный характер практически всем видам учебных занятий, включая лекционные. При этом делается акцент на развитие самостоятельного, продуктивного мышления, основанного на диалогических дидактических приемах, субъектной позиции обучающегося в образовательном процессе. Тем самым создаются условия для реализации компетентного подхода при изучении данной дисциплины.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для текущего контроля успеваемости предлагается использование рейтинговой системы оценки, которая носит интегрированный характер и учитывает успешность студента в различных видах учебной деятельности, степень сформированности у студента общекультурных и профессиональных компетенций.

Примерный перечень заданий для текущих контрольных мероприятий:

Вопросы рейтинг-контроля №1

- Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Формы записи данных. Вычислительная погрешность. Погрешность функции.
- Методы последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса).
- Метод Гаусса с выбором главного элемента.
- Применения метода Гаусса для расчета определителей и обратных матриц.
- Матричный метод Гаусса
- Погрешность приближенного решения систем уравнений и обусловленность матриц.

- Метод простой итерации. Достаточные условия сходимости процесса итераций. Оценка погрешности приближений процесса итераций.
- Метод Зейделя. Случай нормальной системы.
- Нахождение наибольшего по модулю собственного значения матрицы и собственного вектора. Степенной метод. Метод скалярных произведений.
- Метод бисекций, метод хорд, метод касательных, метод итераций (достаточное условие сходимости метода простых итераций).
- Метод Ньютона. Квадратичная сходимость метода Ньютона. Модифицированный метод Ньютона.
- Метод итераций для систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона для систем нелинейных уравнений.
- Постановка задачи интерполяции и аппроксимации.
- Многочлен Лагранжа. Оценка остаточного члена многочлена Лагранжа

Вопросы рейтинг-контроля №2:

- Постановка задачи интерполяции и аппроксимации.
- Многочлен Лагранжа. Оценка остаточного члена многочлена Лагранжа
- Конечные разности различных порядков. Таблица разностей. Первая интерполяционная схема Ньютона
- Вторая интерполяционная схема Ньютона. Оценка остаточного члена.
- Интерполирование на основе кубического сплайна.
- Квадратичное аппроксимирование функций. Метод наименьших квадратов.
- Построение полинома наилучшего приближения на системе ортогональных функций. Коэффициенты Фурье.
- Полиномы Чебышева, ортогональные на системе равноотстоящих точек. Наилучший выбор сетки.
- Дифференцирование на основе многочленов Лагранжа и Ньютона.
- Метод неопределенных коэффициентов.
- Правило Рунге практической оценки погрешности.
- Простейшие квадратурные формулы.
- Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.
- Оценка погрешности квадратуры.

Вопросы рейтинг-контроля №3:

- Простейшие квадратурные формулы.
- Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.
- Оценка погрешности квадратуры.
- Метод разложения в ряд Тейлора решения задачи Коши для ОДУ.
- Метод Эйлера и его модификации.
- Методы Рунге - Кутты.
- Численное решение линейного уравнения 2-го порядка (метод прогонки, метод стрельбы)
- Понятие конечно - разностной сетки. Аппроксимация производных на конечно-разностной сетке.
- Конечно - разностные аппроксимации производных, использующие больше трех узлов разностной сетки.
- Понятие сходимости разностной схемы, проверка сходимости разностной схемы.
- Определение аппроксимации разностной схемы.
- Определение устойчивости разностной схемы.
- Сходимость как следствие аппроксимации и устойчивости (теорема Лакса).
- Дифференциальное приближение разностной схемы.
- Каноническая запись разностной схемы.
- Устойчивость как ограниченность норм степеней оператора перехода.

- Необходимый спектральный признак устойчивости. Алгоритм применения признака.

Перечень вопросов к экзамену (промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины):

1. Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Формы записи данных. Вычислительная погрешность. Погрешность функции.
2. Методы последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса).
3. Метод Гаусса с выбором главного элемента.
4. Применения метода Гаусса для расчета определителей и обратных матриц.
5. Матричный метод Гаусса
6. Погрешность приближенного решения систем уравнений и обусловленность матриц.
7. Метод простой итерации. Достаточные условия сходимости процесса итераций. Оценка погрешности приближений процесса итераций.
8. Метод Зейделя. Случай нормальной системы.
9. Нахождение наибольшего по модулю собственного значения матрицы и собственного вектора. Степенной метод. Метод скалярных произведений.
10. Метод бисекций, метод хорд, метод касательных, метод итераций (достаточное условие сходимости метода простых итераций).
11. Метод Ньютона. Квадратичная сходимость метода Ньютона. Модифицированный метод Ньютона.
12. Метод итераций для систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона для систем нелинейных уравнений.
13. Постановка задачи интерполяции и аппроксимации.
14. Многочлен Лагранжа. Оценка остаточного члена многочлена Лагранжа
15. Конечные разности различных порядков. Таблица разностей. Первая интерполяционная схема Ньютона
16. Вторая интерполяционная схема Ньютона. Оценка остаточного члена.
17. Интерполирование на основе кубического сплайна.
18. Квадратичное аппроксимирование функций. Метод наименьших квадратов.
19. Построение полинома наилучшего приближения на системе ортогональных функций. Коэффициенты Фурье.
20. Полиномы Чебышева, ортогональные на системе равноотстоящих точек. Наилучший выбор сетки.
21. Дифференцирование на основе многочленов Лагранжа и Ньютона.
22. Метод неопределенных коэффициентов.
23. Правило Рунге практической оценки погрешности.
24. Простейшие квадратурные формулы.
25. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.
26. Оценка погрешности квадратуры.
27. Метод разложения в ряд Тейлора решения задачи Коши для ОДУ.
28. Метод Эйлера и его модификации.
29. Методы Рунге - Кутты.
30. Численное решение линейного уравнения 2-го порядка (метод прогонки, метод стрельбы)
31. Понятие конечно - разностной сетки. Аппроксимация производных на конечно-разностной сетке.
32. Конечно - разностные аппроксимации производных, использующие больше трех узлов разностной сетки.
33. Понятие сходимости разностной схемы, проверка сходимости разностной схемы.
34. Определение аппроксимации разностной схемы.
35. Определение устойчивости разностной схемы.
36. Сходимость как следствие аппроксимации и устойчивости (теорема Лакса).
37. Дифференциальное приближение разностной схемы.
38. Каноническая запись разностной схемы.

39. Устойчивость как ограниченность норм степеней оператора перехода.
40. Необходимый спектральный признак устойчивости. Алгоритм применения признака.

Темы практических занятий:

1. Построение по имеющейся таблице данных эмпирических формул с использованием метода наименьших квадратов.
2. Нахождение корней нелинейного уравнения методом обратного интерполирования.
3. Численное исследование систем массового обслуживания.
4. Интерполяция исходных табличных данных сплайн-функциями.
5. Приближенное вычисление определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеции и Симпсона, сравнение формул интегрирования.
6. Численное решение системы нелинейных уравнений итерационными методами.
7. Численное моделирование надежности функционирования сложных систем.
8. Построение численных схем решения системы линейных алгебраических уравнений с использованием прямых методов.
9. Вычисление интегралов с бесконечными пределами.
10. Численное решение системы линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов.
11. Численное решение нелинейных дифференциальных уравнений 2-го порядка методом конечных разностей.
12. Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты 4-го порядка.
13. Построение численных схем решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием неявного двухшагового метода Адамса.
14. Численное решение краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений методом конечных разностей.
15. Численное решение модельных дифференциальных уравнений в частных производных методом сеток.

Темы лабораторных работ:

- Лабораторная работа №1. Тема «Знакомство с пакетом Maple (MathCAD 14). Решение задач численными методами. Использование команд»
- Лабораторная работа №2. Тема «Решение нелинейных уравнений. Метод простых итераций»
- Лабораторная работа №3. Тема «Решение нелинейных уравнений. Метод хорд»
- Лабораторная работа №4. Тема «Решение нелинейных уравнений. Метод Ньютона»
- Лабораторная работа №5. Тема «Решение СЛАУ»
- Лабораторная работа №6. Тема «Интерполяция многочленом Лагранжа»
- Лабораторная работа №7. Тема «Интерполяция многочленом Ньютона»
- Лабораторная работа №8. Тема «Метод наименьших квадратов»
- Лабораторная работа №9. Тема «Решение методом Эйлера»
- Лабораторная работа №10. Тема «Решение методом Рунге-Кутты»

Самостоятельная работа студента предполагает индивидуальную работу с литературой при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям. Контроль самостоятельной работы проводится в процессе сдачи лабораторных работ.

Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов:

- Теория погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешности вычислений.
- Численные методы линейной алгебры.
- 1 Численные методы линейной алгебры.
 - 2 Системы линейных уравнений. Определители. Обращение матриц.
 - 3 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
 - 4 Метод Гаусса с выбором главного элемента.

- 5 Вычисление обратной матрицы методом Жордана.
 - 6 Вычисление определителей.
 - 7 Метод прогонки.
 - 8 Методы Якоби, Зейделя и релаксации.
 - 9 Собственные значения симметричной матрицы. Метод Якоби
- Численные методы анализа.
- 1 Численное решение уравнений вида $f(x)=0$.
 - 2 Метод итераций. Метод Ньютона. Метод деления отрезка пополам.
 - 3 Решение систем нелинейных уравнений. Метод итераций. Метод Ньютона.
 - 4 Метод градиентного спуска.
 - 5 Аппроксимация и интерполяция функций.
 - 6 Многочлен Лагранжа.
 - 7 Кубические сплайны.
 - 8 Метод наименьших квадратов.
 - 9 Численное интегрирование. Формула прямоугольников. Формула трапеции. Формула парабол.
 - 10 Численное решение дифференциальных уравнений.
 - 11 Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.
 - 12 Системы дифференциальных уравнений.
 - 13 Разностный метод решения дифференциальных уравнений. Аппроксимация, устойчивость, сходимость.
 - 14 Уравнение колебания струны с закрепленными концами.
 - 15 Уравнение теплопроводности.
- Численные методы оптимизации. Метод дихотомии. Метод золотого сечения.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. - 7-е изд. - М. : БИНОМ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996308026.html> 636 с.
2. Численные методы : учеб. пособие / Е.В. Карманова. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2015. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976523036.html> 172 с.
3. Численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков ; под ред. В. А. Садовниченко. - 4-е изд. (эл.), - М. : БИНОМ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329809.html> 243 с.

б) Дополнительная литература:

1. Численные методы. / Формалев В. Ф., Ревизников Д. Л. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104799.html> 400 с.
Осташков, В.Н. Практикум по решению инженерных задач математическими методами: учебное пособие / В.Н. Осташков. - Эл. изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 200 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329915.html>
3. Методы оптимизации: Книга 1 / Васильев Ф.П.- Новое изд., перераб. и доп. - М.: МЦНМО, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940577072.html> В 2-х кн. - Новое изд., перераб. и доп. - ISBN 978-5-94057-707-2.

в) Периодические издания:

1. Журнал «Защита информации. Инсайд» ISSN 2413-3582, Режим доступа: <http://inside-zi.ru/pages/about.html>;
2. Журнал «Математическое моделирование и численные методы». Режим доступа: <http://mmcm.bmstu.ru/information/>;

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный сервер кафедры ИЗИ.– Режим доступа: <http://edu.izi.vlsu.ru>
2. Информационная образовательная сеть.- Режим доступа: <http://ien.izi.vlsu.ru>
3. Внутривузовские издания ВлГУ.– Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/>
4. ИНТУИТ. Национальный открытый университет.– Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ауд. 408-2, Лекционная аудитория, количество студенческих мест – 50, площадь 60 м², оснащение: мультимедийное оборудование (интерактивная доска Hitachi FX-77WD, проектор BenQ MX 503 DLP 2700ANSI XGA), ноутбук Lenovo Idea Pad B5045

ауд. 427а-2, лаборатория сетевых технологий, количество студенческих мест – 14, площадь 36 м², оснащение: компьютерный класс с 8 рабочими станциями Core 2 Duo E8400 с выходом в Internet, 3 маршрутизатора Cisco 2800 Series, 6 маршрутизаторов Cisco 2621, 6 коммутаторов Cisco Catalyst 2960 Series, 3 коммутатора Cisco Catalyst 2950 Series, коммутатор Cisco Catalyst Express 500 Series, проектор BenQ MP 620 P, экран настенный рулонный. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Windows 7 Профессиональная, офисный пакет приложений Microsoft Office Профессиональный плюс 2007, бесплатно распространяемое программное обеспечение: линейка интегрированных сред разработки Visual Studio Express 2012, программный продукт виртуализации Oracle VM VirtualBox 5.0.4, симулятор сети передачи данных Cisco Packet Tracer 7.0, интегрированная среда разработки программного обеспечения IntelliJ IDEA Community Edition 15.0.3.

ауд. 427б-2, УНЦ «Комплексная защита объектов информатизации», количество студенческих мест – 15, площадь 52 м², оснащение: компьютерный класс с 7 рабочими станциями Alliance Optima P4 с выходом в Internet, коммутатор D-Link DGS-1100-16 мультимедийный комплект (проектор Toshiba TLP X200, экран настенный рулонный), прибор ST-031P «Пиранья-Р» многофункциональный поисковый, прибор «Улан-2» поисковый, виброакустический генератор шума «Соната АВ 1М», имитатор работы средств нелегального съема информации, работающих по радиоканалу «Шиповник», анализатор спектра «GoodWill GSP-827», индикатор поля «SEL SP-75 Black Hunter», устройство блокирования работы систем мобильной связи «Мозайка-3», устройство защиты телефонных переговоров от прослушивания «Прокруст 2000», диктофон Edic MINI Hunter, локаатор «Родник-2К» нелинейный, комплекс проведения акустических и виброакустических измерений «Спрут мини-А», видеорегистратор цифровой Best DVR-405, генератор Шума «Гном-3», учебно-исследовательский комплекс «Сверхширокополосные беспроводные сенсорные сети» (Nano Chaos), сканирующий приемник «Icom IC-R1500», анализатор сетей Wi-Fi Fluke AirCheck с активной антенной. Лицензионное программное обеспечение: Windows 8 Профессиональная, офисный пакет приложений Microsoft Office Профессиональный плюс 2010, бесплатно распространяемое программное обеспечение: линейка интегрированных сред разработки Visual Studio Express 2012, инструмент имитационного моделирования AnyLogic 7.2.0 Personal Learning Edition, интегрированная среда разработки программного обеспечения IntelliJ IDEA Community Edition 14.1.4.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 10.05.04 "Информационно-аналитические системы безопасности", специализация «автоматизация информационно-аналитической деятельности»

Рабочую программу составил доцент кафедры ИЗИ к.ф.м.н. Александров А.В.
(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) к.т.н. Абрамов Константин Германович ведущий специалист управления поддержки инфраструктуры ООО «ОМК - Информационные технологии».
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИЗИ

Протокол № 7 от 28.12.16 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор /М.Ю. Монахов/
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии по специальности 10.05.04 "Информационно-аналитические системы безопасности", специализация «автоматизация информационно-аналитической деятельности»

Протокол № 4 от 28.12.16 года

Председатель комиссии д.т.н., профессор /М.Ю. Монахов/
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 28.08.17 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор /М.Ю. Монахов/
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор /М.Ю. Монахов/
(ФИО, подпись)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт _____

Кафедра _____

Актуализированная
рабочая программа
рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры
протокол № ____ от ____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

(подпись, ФИО)

Актуализация рабочей программы дисциплины

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования

Форма обучения

Владимир 20__

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена: _____
(подпись, должность, ФИО)

а) основная литература: _____

б) дополнительная литература: _____

в) периодические издания: _____

г) интернет-ресурсы: _____