

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет
Кафедра информатики и вычислительной техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Аналитические вычисления в системах
компьютерной математики

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Проценко С. И., канд. пед. наук, доцент

Кормилицына Т. В., канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 10 от
19.05.2016 года

Зав. кафедрой  Вознесенская Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 12 от 20.06.2019 года

Зав. кафедрой  Вознесенская Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой  Зубрилин А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - сформировать у студентов способность проводить аналитические вычисления в системах компьютерной математики в рамках образовательных программ по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов с использованием возможностей образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения.

Задачи дисциплины:

- развить способности реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- развить способности использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;
- исследовать проблему осуществления аналитических вычислений в системах компьютерной математики;
- раскрыть понятия используемой системы категорий (аналитические вычисления, система компьютерной математики и др.);
- выполнить оценку решения проблемы в современных условиях с использованием различных систем компьютерной математики;
- овладеть технологией проведения аналитических вычислений в различных системах компьютерной математики;
- развить способности применять знания, полученные при изучении курса, при решении практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.03 «Аналитические вычисления в системах компьютерной математики» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: уметь использовать компьютерные технологии для решения математических задач

Изучению дисциплины «Аналитические вычисления в системах компьютерной математики» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математический анализ;
Компьютерная алгебра;
Практикум по информационным технологиям.

Освоение дисциплины «Аналитические вычисления в системах компьютерной математики» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Программирование;
Методика обучения математике.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Аналитические вычисления в системах компьютерной математики», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Подготовлено в системе 1С:Университет (000003251)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1. готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

педагогическая деятельность

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - возможности информационных технологий для реализации образовательных программ по математике в соответствии с требованиями образовательных стандартов; - классы основных программных средств, используемых в математике; уметь: - строить математическую модель для решения задач курса математики в рамках СКМ; владеть: - навыками выполнения аналитических вычислений в системах компьютерной математики; - навыками решения задач в СКМ.
--	---

ПК-4. способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

педагогическая деятельность

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	знать: - возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; - принципы решения задач с использованием систем аналитических вычислений; уметь: - построить математическую модель для решения задач курса математики; - пользоваться пакетами компьютерной математики при решении соответствующих задач; владеть: - навыками выполнения вычислений в СКМ с использованием возможностей образовательной среды для достижения предметных результатов обучения.
--	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
Контактная работа (всего)	54	54
Лабораторные	36	36
Лекции	18	18
Самостоятельная работа (всего)	18	18

Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Основы аналитических вычислений:

Понятие аналитических вычислений. Простые типы данных. Сложные типы данных.

Константы, операторы, переменные и функции. Сравнительный анализ СКМ.

Модуль 2. Системы компьютерной математики:

Общая характеристика системы Maxima. Общая характеристика системы MatLab.

Общая характеристика системы Mathematica. Общая характеристика системы Scilab.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (18 ч.)

Модуль 1. Основы аналитических вычислений (10 ч.)

Тема 1. Понятие аналитических вычислений (2 ч.)

Основные понятия аналитических вычислений. Аксиоматика.

Тема 2. Простые типы данных (2 ч.)

Выражения, арифметические операции.

Тема 3. Сложные типы данных (2 ч.)

Массивы, матрицы.

Тема 4. Константы, операторы, переменные и функции (2 ч.)

Числовые константы, операторы, переменные, функции.

Тема 5. Сравнительный анализ СКМ (2 ч.)

Отечественные и зарубежные СКМ.

Модуль 2. Системы компьютерной математики (8 ч.)

Тема 6. Общая характеристика системы Maxima (2 ч.)

Возможности системы Maxima

Тема 7. Общая характеристика системы MatLab (2 ч.)

Возможности системы MatLab

Тема 8. Общая характеристика системы Mathematica. (2 ч.)

Возможности системы Mathematica.

Тема 9. Общая характеристика системы Scilab. (2 ч.)

Возможности системы Scilab.

5.3. Содержание дисциплины: Лабораторные работы (36 ч.)

Модуль 1. Основы аналитических вычислений (18 ч.)

Тема 1. Вычисление значений выражений в Mathcad (2 ч.)

Способы вычисления значений выражений в СКМ.

Тема 2. Вычисление значений функции в Mathcad (2 ч.)

Основные способы вычисления значений функции в СКМ.

Тема 3. Построение графика функции в Mathcad (2 ч.)

Основные способы построения графиков в СКМ.

Тема 4. Работа с комплексными числами в MathCad (2 ч.)

Основные способы выполнения вычислений с комплексными числами.

Тема 5. Решение СЛАУ в СКМ (2 ч.)

Понятие СЛАУ. Основные способы решения СЛАУ.

Тема 6. Вычисление сумм и произведений в СКМ (2 ч.)

Основные способы вычисления сумм и произведений в СКМ.

Тема 7. Решение уравнений в MathCad (2 ч.)

Основные способы решения уравнений в СКМ.

Тема 8. Контрольная работа (2 ч.)

Итоговая контрольная работа по модулю 1

Подготовлено в системе 1С:Университет (000003251)

Тема 9. Итоговое тестирование (2 ч.)

Итоговое тестирование по модулю 1

Модуль 2. Системы компьютерной математики (18 ч.)

Тема 10. Вычисление производных и интегралов в СКМ (2 ч.)

Понятие производной, дифференциала, первообразной.

Тема 11. Вычисление уравнений и систем уравнений в СКМ (2 ч.)

Основные функции в СКМ, используемые для вычисления уравнений и СЛАУ.

Тема 12. Вычисление сумм и произведений в MathCad (2 ч.)

Практическое нахождение сумм и произведений в СКМ.

Тема 13. Вычисление пределов в Mathcad (2 ч.)

Основные способы вычисления пределов в СКМ.

Тема 14. Решение ДУ в СКМ (2 ч.)

Понятие ДУ.

Тема 15. Вычисление производных в Mathcad (2 ч.)

Основные способы вычисления производных в СКМ.

Тема 16. Вычисление интегралов в Mathcad (2 ч.)

Различные способы вычисления интегралов в СКМ

Тема 17. Контрольная работа (2 ч.)

Итоговая контрольная работа по модулю 2

Тема 18. Итоговое тестирование (2 ч.)

Итоговое тестирование по модулю 2

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Седьмой семестр (18 ч.)

Модуль 1. Основы аналитических вычислений (9 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Выполнить сравнительный анализ выполнения аналитических вычислений в различных системах компьютерной математики.

Вид СРС: *Подготовка к тестированию

Тест по теме "

Основы аналитических вычислений

" содержит теоретические вопросы и практические задания по материалам модуля 1.

Модуль 2. Системы компьютерной математики (9 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Подготовить описание одной из систем компьютерной математики с точки зрения выполнения в ней аналитических вычислений.

Вид СРС: *Подготовка к тестированию

Тест

на тему "Системы компьютерной математики" содержит теоретические вопросы и практические задания по материалам модуля 2.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1	4 курс, Седьмой	Зачет	Модуль 1: Основы аналитических вычислений.

	семестр		
ПК-4	4 курс, 6 Седьмой семестр	Зачет	Модуль 2: Системы компьютерной математики.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование, Алгебра, Аналитические методы исследования геометрических объектов, Вводный курс математики, Векторно-координатный метод решения геометрических задач, Визуализация и анимация в 3D редакторах, Внеурочная деятельность учащихся по информатике, Воспитательная работа в обучении математике, Вычислительный эксперимент в свободных средах программирования, Геометрические и физические приложения определенного интеграла, Геометрия, Задачи с параметрами и методы их решения, Защита информации в компьютерных сетях, Игровые технологии в обучении информатике, Имитационное моделирование, Интеграция алгебраического и геометрического методов в обучении математике, Интернет-технологии, Информационная безопасность в образовании, Информационные системы, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Исследовательская и проектная деятельность учащихся по информатике, Комбинаторные конструкции и производящие функции, Компьютерная алгебра, Компьютерная графика, Компьютерное моделирование, Компьютерные сети, Креативные технологии в педагогической деятельности учителя, Криптографические основы безопасности, Математические методы обработки экспериментальных данных, Математический анализ, Математическое моделирование, Методика обучения информатике, Методика обучения информатике в профильных классах, Методика обучения математике, Методика обучения математике в профильных классах, Методика обучения учащихся нестандартным методам решения математических задач, Методика подготовки к ГИА по математике, Методика подготовки учащихся к ГИА по информатике, Методика решения задач повышенной трудности по информатике, Методы аксиоматического построения алгебраических систем, Методы принятия решений, Методы решения задач ГИА по математике, Методы решения трансцендентных уравнений, неравенств и их систем, Моделирование в системах динамической математики, Начертательная геометрия, Нестандартные методы решения математических задач, Общая теория линейных операторов и ее приложение к решению геометрических задач, Оптимизация и продвижение сайтов, Основные направления развития топологии, Основы психодиагностики личности и группы, Основы психологической безопасности субъектов образования, Особенности подготовки к ЕГЭ по математике на базовом уровне, Педагогический мастер-класс, Подготовка к ОГЭ по математике, Практикум по информационным технологиям, Применение систем динамической математики в образовании, Программирование, Проектирование в системах автоматизированного проектирования, Проектирование информационно-образовательной среды, Проектирование профессиональной карьеры педагогического работника, Профессиональная компетентность классного руководителя, Психология развития личности субъектов образования, Разработка интерактивного учебного контента, Разработка приложений в Microsoft Visual Studio, Разработка электронных образовательных ресурсов и методика их оценки, Решение задач по криптографии, Решение олимпиадных задач по информатике, Свободное программное обеспечение в образовании, Свободные инструментальные системы, Системы компьютерной математики, Современные проблемы геометрии, Современные средства оценивания результатов обучения, Современные технологии в обучении математике, Современный урок информатики, Современный урок математики, Специальные методы математического моделирования, Теоретические основы информатики, Теория рядов и ее приложения, Технологии дополненной и виртуальной реальности, Технологии разработки мобильных приложений, Технология обучения математическим доказательствам в школе, Технология обучения математическим понятиям в

школе, Технология обучения учащихся решению математических задач, Технология работы с теоремой в обучении математике, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по информатике, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по математике, Тренинг профессионально-личностного роста, Численные методы, Экстремальные задачи в школьном курсе математики, Элементарная математика, Элементы конструктивной геометрии в школьном курсе математики, Элементы математического анализа в комплексной области, Элементы функционального анализа.

Компетенция ПК-2 формируется в процессе изучения дисциплин:

Алгоритмический подход в обучении математике, Аналитические методы исследования геометрических объектов, Визуализация решений математических задач, Деятельностный подход в обучении математике, Имитационное моделирование, Информационные технологии в научных исследованиях, История математики, Компетентностный подход в обучении математике, Компьютерная обработка результатов научного исследования, Математический анализ, Методика обучения информатике, Методика обучения математике, Методы принятия решений, Моделирование в системах динамической математики, Общая теория линейных операторов и ее приложение к решению геометрических задач, Основные направления развития топологии, Особенности подготовки к ЕГЭ по математике на базовом уровне, Подготовка к ОГЭ по математике, Подготовка учебных и научных документов в LaTeX, Применение систем динамической математики в образовании, Решение задач повышенного уровня сложности по алгебре, Решение задач повышенного уровня сложности по геометрии, Решение задач повышенного уровня сложности по математическому анализу, Решение задач повышенного уровня сложности по теории вероятностей, Современные проблемы геометрии, Современные средства оценивания результатов обучения, Специальные методы математического моделирования, Технические средства обучения, Экстремальные задачи в школьном курсе математики, Элементы конструктивной геометрии в школьном курсе математики.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретические основы аналитических вычислений в системах компьютерной математики; использует СКМ для решения математических задач; владеет навыками решения практических задач в специализированных пакетах

Базовый уровень:

знает и понимает теоретические основы аналитических вычислений в системах компьютерной математики; в достаточной степени сформированы умения применять на практике теоретические знания выполнения аналитических вычислений; умения и навыки демонстрируются в процессе решения задач

Пороговый уровень:

понимает теоретические основы аналитических вычислений в системах компьютерной математики; имеет представление о СКМ; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками аналитических вычислений; демонстрирует практические умения применения знаний в процессе решения математических задач

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении практических заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
--------------------------	---	-------------------------

компетенции	Зачет	
Повышенный	зачтено	90 – 100%
Базовый	зачтено	76 – 89%
Пороговый	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	не зачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент знает: основные понятия аналитических вычислений, общие характеристики СКМ. Владеет терминологией, способностью к выполнению аналитических вычислений в процессе решения математических задач. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия проблемы, выводы доказательны.
Не зачтено	Студент демонстрирует незнание основных понятий аналитических вычислений, обнаруживая существенные пробелы в знаниях характеристик СКМ, допускает принципиальные ошибки в выполнении практических заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Основы аналитических вычислений

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Проведите аналогию между аналитическими вычислениями и основными понятиями в предметной области «Математика и информатика».

2. Продемонстрируйте использование СКМ в рамках предметной области «Математика и информатика».

3. Смоделируйте процесс решения систем нелинейных уравнений в СКМ на уроках математики.

4. Смоделируйте процесс решения систем нелинейных уравнений в СКМ на уроках информатики.

5. Продемонстрируйте процесс вычисления производных в СКМ в рамках предметной области "Математика и информатика".

Модуль 2: Системы компьютерной математики

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

1. Продемонстрируйте реализацию систем компьютерной математики в рамках предметной области "Математика и информатика" в соответствии с требованиями образовательных стандартов

2. Продемонстрируйте использование возможностей систем компьютерной математики для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения в рамках предметной области "Математика и информатика".

3. Продемонстрируйте возможности системы Mathcad с целью оценки предметных результатов обучающихся.

4. Охарактеризуйте системы компьютерной математики с точки зрения средства достижения предметных результатов обучающихся.

5. Перечислите типы задач в рамках предметной области "Математика и информатика", решаемые с помощью СКМ.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Седьмой семестр (Зачет, ПК-1, ПК-4)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000003251)

1. Дайте понятие аналитических вычислений.
2. Раскройте сущность аксиоматического метода и структуры математики.
3. Определите компьютерную математику как часть математики.
4. Определите числовые данные.
5. Определите вещественные числа и их форматы.
6. Определите комплексные числа.
7. Определите строковые данные.
8. Охарактеризуйте символьные данные и выражения.
9. Дайте определения множеству и подмножеству.
10. Определите массивы.
11. Дайте определения вектору и матрице.
12. Охарактеризуйте числовые константы.
13. Охарактеризуйте строковые константы.
14. Определите переменные.
15. Определите операторы.
16. Определите выражения и функции.
17. Сформулируйте процесс вычисления сумм.
18. Сформулируйте процесс вычисления произведений.
19. Сформулируйте процесс вычисления пределов.
20. Определите производную и полный дифференциал.
21. Дайте определение интегралов.
22. Сформулируйте процесс вычисления производных и интегралов.
23. Охарактеризуйте простое линейное уравнение и его решение.
24. Сформулируйте процесс решения систем линейных уравнений.
25. Дайте общую характеристику и назовите состав системы Maxima.
26. Дайте общую характеристику и назовите состав системы Mathcad.
27. Дайте общую характеристику и назовите состав системы MatLab.
28. Дайте общую характеристику и назовите состав системы Mathematica.
29. Дайте общую характеристику и назовите состав системы Maple.
30. Дайте общую характеристику и назовите состав системы Scilab.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на зачете.

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение обосновывать принятые решения;

- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ конкретным примером КМ.

Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

Индивидуальное задание

При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических заданий необходимо обращать особое внимание на следующее:

- способность определять и принимать цели учебной задачи, самостоятельно и творчески планировать ее решение как в типичной, так и в нестандартной ситуации;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- точное использование научной терминологии, логически правильное изложение ответа на вопросы и задания;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных задач;
- грамотное использование основной и дополнительной литературы;
- умение использовать современные информационные технологии для решения учебных задач, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Вознесенская, Н. В. Решение задач с помощью систем компьютерной математики : лабораторный практикум по MathCad / Н. В. Вознесенская, С. И. Проценко ; Мордов. гос. пед. ин-т. – 2-е изд., перераб. и доп. – Саранск, 2015. – 115 с. – Текст : непосредственный.

2. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Е. Плещинская, А. Н. Титов, Е. Р. Бадертдинова, С. И. Дуев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Издательство КНИТУ, 2014. – 195 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781> – ISBN 978-5-7882-1715-4. – Текст : электронный.

3. Кормилицына, Т. В. Интегрированные системы компьютерной математики : учеб. Пособие для бакалавров / Т. В. Кормилицына, М. А. Кокорева ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2014. – 197 с. – Текст : непосредственный.

Дополнительная литература

1. Колокольникова, А.И. Спецразделы информатики: введение в MatLab : учебное пособие / А.И. Колокольникова, А.Г. Кириенберг. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 73 с. : ил. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275268> – ISBN 978-5-4475-2487-6. – DOI 10.23681/275268. – Текст : электронный.

2. Бунин, М.А. Maple для студентов физиков : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / М.А. Бунин. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2015. – Ч. 1. – 231 с. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461826> ISBN 978-5-9275-1893-7. – Текст : электронный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://edu-top.ru/katalog> - Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – М. : Издательство «Директ-Медиа». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
2. <http://www.intuit.ru> - Интернет-Университет Информационных Технологий [Электронный ресурс] / Бесплатные учебные курсы по информационным технологиям. – М. : НОУ «ИНТУИТ»
3. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.school.edu.ru>

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы по рекомендуемым источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- продумайте примеры СКМ к ответу по изучаемой теме.

Рекомендации по работе с литературой:

- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационно-справочных систем

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических

Подготовлено в системе 1С:Университет (000003251)

занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Оснащение аудиторий

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория вычислительной техники (№ 215, главный учебный корпус)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Лабораторное оборудование: автоматизированное рабочее место (компьютеры – 10 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы (№225, главный учебный корпус).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (персональный компьютер 10 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.