

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Экономическое отделение



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Численные методы

Направление подготовки: 38.03.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) Гареева Г.А.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-18	Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- технологии программирования;
- численные методы;
- алгоритмы решения типовых математических задач;
- основы архитектуры операционных систем;
- способы оптимизации передачи данных;
- способы обеспечения безопасности в сетях.

Должен уметь:

- применять на практике методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, дискретной математики;
- применять на практике методы теории вероятностей и математической статистики;
- применять на практике методы теории уравнений математической физики, архитектуры современных компьютеров.

Должен владеть:

- методологией и навыками решения научных и практических задач.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.20 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 38.03.05 "Бизнес-информатика (Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций))" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 8 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 4 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 60 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 3 семестре; зачет в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Типы ошибок, численные методы и их значение в компьютерных исследованиях. Итеративные методы решения нелинейных уравнений.	3	1	0	1	15
2.	Тема 2. Численные методы линейной алгебры. Численное дифференцирование функций.	3	1	0	1	15
3.	Тема 3. Численное интегрирование. Получение квадратурных формул с помощью интерполяционного многочлена. Понятия аппроксимации, устойчивости и сходимости Методы интерполяции и аппроксимации функций.	4	1	0	1	15
4.	Тема 4. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) и систем дифференциальных уравнений Численные методы оптимизации. Понятия целевой функции (критерия качества), проектных параметров, пространства поиска.	4	1	0	1	15
	Итого		4	0	4	60

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Типы ошибок, численные методы и их значение в компьютерных исследованиях. Итеративные методы решения нелинейных уравнений.

Типы ошибок, численные методы и их значение в компьютерных исследованиях. Проблема сходимости. Погрешность численного решения задачи.

Итеративные методы решения нелинейных уравнений. Методы отделения корней алгебраических и трансцендентных уравнений. Уточнение корней методами половинного деления, хорд и касательных.

Тема 2. Численные методы линейной алгебры. Численное дифференцирование функций.

Численные методы линейной алгебры. Алгебра матриц, вычисление определителей, обращение матриц. Нормы векторов и матриц, их основные свойств. Приведение матриц к треугольному и диагональному виду.

Численное дифференцирование функций. Формулы дифференцирования таблично заданных функций. Аппроксимация производных с помощью формулы Тейлора и интерполяционных многочленов. Оценка погрешностей формул численного дифференцирования.

Тема 3. Численное интегрирование. Получение квадратурных формул с помощью интерполяционного многочлена. Понятия аппроксимации, устойчивости и сходимости Методы интерполяции и аппроксимации функций.

Численное интегрирование. Получение квадратурных формул с помощью интерполяционного многочлена. Вывод формулы трапеций и формулы Симпсона. Приближенное вычисление определенных интегралов с заданной точностью.

Понятия аппроксимации, устойчивости и сходимости. Метод интерполяции. Метод аппроксимации функций. Интерполяция таблично заданных функций.

Тема 4. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) и систем дифференциальных уравнений Численные методы оптимизации. Понятия целевой функции (критерия качества), проектных параметров, пространства поиска.

Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) и систем дифференциальных уравнений. Основные этапы решения дифференциальных уравнений. Дискретизация исходной задачи. Конечно-разностная аппроксимация дифференциальных уравнений. Решение системы конечно-разностной системы уравнений.

Численные методы оптимизации. Понятия целевой функции (критерия качества), проектных параметров, пространства поиска. Одномерная оптимизация для унимодальной целевой функции. Метод золотого сечения, вывод формул, алгоритм. Многомерная задача оптимизации, краткий обзор методов её решения.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Амосов А. А. Вычислительные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 672 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). -

Предметный указатель: с. 655-666. - Библиогр.: с. 648-654 (27 назв.). - ISBN 978-5-8114-1623-3. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42190

Демидович Б. П. Основы вычислительной математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 664 с. - ISBN 978-5-8114-0695-1 - <http://e.lanbook.com/view/book/2025>

Зализняк В. Е. Теория и практика по вычислительной математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Е. Зализняк, Г. И. Щепановская. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. - 174 с. - ISBN 978-5-7638-2498-8 - <http://znanium.com/go.php?id=441232>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-18	1. Типы ошибок, численные методы и их значение в компьютерных исследованиях. Итеративные методы решения нелинейных уравнений. 2. Численные методы линейной алгебры. Численное дифференцирование функций.
Семестр 4			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-18	3. Численное интегрирование. Получение квадратурных формул с помощью интерполяционного многочлена. Понятия аппроксимации, устойчивости и сходимости Методы интерполяции и аппроксимации функций. 4. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) и систем дифференциальных уравнений Численные методы оптимизации. Понятия целевой функции (критерия качества), проектных параметров, пространства поиска.
	Зачет	ПК-18	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Семестр 4					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2

Занятие 1.

1. Типы ошибок, численные методы и их значение в компьютерных исследованиях. Развитие страхования за рубежом.

2. Проблема сходимости.

3. Погрешность численного решения задачи.

Занятие 2.

1. Итеративные методы решения нелинейных уравнений.

2. Методы (графический и аналитический) отделения корней алгебраических и трансцендентных уравнений.
3. Уточнение корней методами половинного деления, хорд и касательных (Ньютона).

Занятие 3.

1. Численные методы линейной алгебры.
2. Алгебра матриц, вычисление определителей, обращение матриц.
3. Нормы векторов и матриц, их основные свойства.
4. Приведение матриц к треугольному и диагональному виду.
5. Вычисление определителей.

Занятие 4.

1. Обращение невырожденных матриц.
2. Решение систем линейных уравнений (СЛУ).
3. Прямые методы (Гаусса и Жордана - Гаусса) решения СЛУ.
4. Решение СЛУ методом простых итераций и методом Зейделя.
5. Алгоритмы этих методов.
6. Достаточные условия сходимости и оценка погрешности процесса итераций.

Занятие 5.

1. Численное дифференцирование функций.
2. Формулы дифференцирования таблично заданных функций.
3. Аппроксимация производных с помощью формулы Тейлора и интерполяционных многочленов.
4. Оценка погрешностей формул численного дифференцирования.

Семестр 4

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 3, 4

Занятие 1.

1. Численное интегрирование.
2. Получение квадратурных формул с помощью интерполяционного многочлена.
3. Вывод формулы трапеций и формулы Симпсона.
4. Приближенное вычисление определенных интегралов с заданной точностью.

Занятие 2.

1. Понятия аппроксимации, устойчивости и сходимости.
2. Метод интерполяции.
3. Метод аппроксимации функций.
4. Интерполяция таблично заданных функций.

Занятие 3.

1. Алгебраический многочлен Лагранжа.
2. Кусочно-линейная и кусочно-квадратичная интерполяция.
3. Подбор аналитических выражений для эмпирических зависимостей.
4. Оценивание параметров модельных кривых методом наименьших квадратов.

Занятие 4.

1. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) и систем дифференциальных уравнений.
2. Основные этапы решения дифференциальных уравнений.
3. Дискретизация исходной задачи.
4. Конечно-разностная аппроксимация дифференциальных уравнений.

Занятие 5.

1. Решение системы конечно-разностной системы уравнений.
2. Решение задачи Коши для ОДУ-1 методом Эйлера.
3. Методы Рунге-Кутты решения систем дифференциальных уравнений.

Занятие 6.

1. Численные методы оптимизации.
2. Понятия целевой функции (критерия качества), проектных параметров, пространства поиска.
3. Одномерная оптимизация для унимодальной целевой функции.

4. Метод золотого сечения, вывод формул, алгоритм.
5. Многомерная задача оптимизации, краткий обзор методов её решения.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Этапы решения задачи на ЭВМ.
2. Математические модели.
3. Численные методы.
4. Приближённые числа.
5. Понятие погрешности.
6. Погрешности вычислений.
7. Требования к численному решению задач.
8. Уравнения с одним неизвестным.
9. Метод деления отрезка пополам (метод бисекции).
10. Алгоритм метода деления отрезка пополам.
11. Метод хорд.
12. Алгоритм метода хорд
13. Метод Ньютона (метод касательных).
14. Алгоритм метода Ньютона.
15. Метод простой итерации
16. Алгоритм метода простой итерации
17. Основные понятия решения СЛУ
18. Методы решения линейных систем
19. Другие задачи линейной алгебры
20. Прямые методы
21. Метод Гаусса
22. Расчётные формулы метода Гаусса для произвольной СЛУ
23. Вычисление определителя и обратной матрицы на основе метода Гаусса
24. Итерационные методы. Метод уточнения.
25. Метод простых итераций.
26. Обобщённая блок-схема решения СЛУ методом простой итерации.
27. Метод Гаусса ? Зейделя.
28. Блок-схема решения СЛУ методом Гаусса - Зейделя
29. Задачи на собственные значения.
30. Частичная проблема собственных значений.
31. Решение систем нелинейных уравнений. Метод простой итерации.
32. Метод Ньютона решения СЛУ.
33. Алгоритм метода Ньютона решения СЛУ.
34. Понятие о приближении функций.
35. Точечная аппроксимация.
36. Равномерное приближение.
37. Линейная интерполяция.
38. Блок-схема метода линейной интерполяции.
39. Квадратичная интерполяция.
40. Сплаины.
41. Многочлен Лагранжа.
42. Теорема о единственности многочлена Лагранжа.
43. Интерполяционные многочлены Эрмита
44. Численное интегрирование
45. Методы прямоугольников.
46. Метод трапеций.
47. Блок-схема метода трапеций.
48. Метод Симпсона.
49. Блок-схема метода Симпсона.
50. Основные понятия методов оптимизации.
51. Одномерная оптимизация. Методы поиска.
52. Метод золотого сечения.
53. Блок-схема метода золотого сечения.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	25
Семестр 4			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	25
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

знаниум - <http://znanium.com/go.php?id=441232>

лань - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42190

лань - <http://e.lanbook.com/view/book/2025>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания к лабораторным занятиям

Предназначены для оказания помощи студентам по выполнению лабораторных работ в объеме определенного курса или его раздела.

Обучающийся может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и компетенции в своей практической деятельности при выполнении следующих условий:

- 1) систематическая работа на учебных занятиях под руководством преподавателя и самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;
- 2) добросовестное выполнение заданий преподавателя на практических занятиях;
- 3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе; взаимосвязей отдельных его разделов, используемых методов, характера их использования в практической деятельности;
- 4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;
- 5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в изучаемой области;
- 6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам;
- 7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах.

Методические указания к лекциям

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В ходе подготовки к лабораторным работам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на лабораторную работу. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Методические указания к самостоятельной работе

Подготовка к лабораторной работе включает 2 этапа: 1й - организационный; 2й - закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Методические указания к устному опросу

Одним из условий, обеспечивающих успех устного опроса, является совокупность определенных конкретных требований к выступлениям, докладам, рефератам студентов. Эти требования должны быть достаточно четкими и в то же время не настолько регламентированными, чтобы сковывать творческую мысль, насаждать схематизм.

Перечень требований к любому выступлению студента примерно таков:

- связь выступления с предшествующей темой или вопросом;

- раскрытие сущности проблемы;
- методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности.

Важнейшие требования к выступлениям студентов - самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них.

Приводимые участником опроса примеры и факты должны быть существенными, по возможности перекликаться с профилем обучения. Примеры из области наук, близких к будущей специальности студента, из сферы познания, обучения поощряются руководителем семинара. Выступление студента должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.

В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный.

Письменные домашние работы и задания могут быть индивидуальными и общими.

При подготовке к зачёту необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на источники, которые разбирались на лекциях и лабораторных работах в течение семестра. В каждом билете на зачёт содержатся 5 вопросов и тематическая задача.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 38.03.05 "Бизнес-информатика" и профилю подготовки "Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций)".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 38.03.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Гулин А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Гулин, О. С. Мажорова, В. А. Морозова. - Москва : АРГАМАК-МЕДИА : ИНФРА-М, 2019. - 368 с. - (Прикладная математика, информатика, информ. технологии). - ISBN 978-5-16-012876-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671>. - Текст : электронный.
2. Калиткин Н. Н. Численные методы : учебное пособие / Н.Н. Калиткин. - 2-е изд., исправленное. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2015. - 587 с. - ISBN 978-5-9775-2575-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944508>. - Текст : электронный.
3. Поршнев С. В. Вычислительная математика: Курс лекций: учебное пособие / С.В. Поршнев. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. - 304 с. - ISBN 978-5-9775-2002-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/940319>. - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Амосов А. А. Вычислительные методы : учебное пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 672 с. - ISBN 978-5-8114-1623-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/42190>. - Текст : электронный.
2. Демидович Б. П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 672 с. - ISBN 978-5-8114-0695-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2025>. - Текст : электронный.
3. Зализняк В. Е. Теория и практика по вычислительной математике : учебное пособие / В. Е. Зализняк, Г. И. Щепановская. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 174 с. - ISBN 978-5-7638-2498-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/441232>. - Текст : электронный.

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 38.03.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.