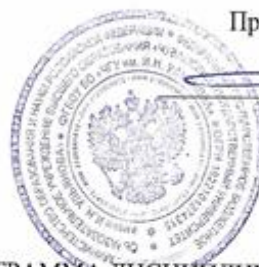


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра компьютерных технологий



«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе

И.Е. Поверинов

« 31 » августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Программирование прикладных задач»

Направление подготовки (специальность) 09.04.03 Прикладная информатика

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Профиль (направленность) *Информатизация предприятий и организаций*

Академическая магистратура

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1404 от 30.10.2014 г.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

д.пед.н., профессор

_____ Т.А. Лавина

старший преподаватель

_____ Д.Ю. Алюнов

ОБСУЖДЕНО:

на заседании кафедры компьютерных технологий «30» августа 2017 г., протокол № 1

заведующий кафедрой

_____ Т.А. Лавина

СОГЛАСОВАНО:

Методическая комиссия факультета информатики и вычислительной техники «30» августа 2017 г., протокол № 1

Декан факультета

_____ А.В. Щипцова

Директор научной библиотеки

_____ Н. Д. Никитина

Начальник управления информатизации

_____ И. П. Пивоваров

Начальник учебно-методического управления

_____ В. И. Маколов

Оглавление

1. Цель и задачи обучения по дисциплине	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП	4
4. Структура и содержание дисциплины	5
4.1. Содержание дисциплины	5
4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения	6
4.3. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по заочной форме обучения	6
5. Содержание разделов дисциплины	7
5.1. Лекции и практические занятия	7
5.2. Лабораторные работы.	9
5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента в соответствии с содержанием разделов дисциплины.	10
6. Образовательные технологии	11
7. Формы аттестации и оценочные материалы	12
7.1. Вопросы к зачету	12
7.2. Вопросы к экзамену.	15
7.3. Выполнение и примерная тематика курсовой работы (проекта)	16
7.4. Выполнение и примерные задания расчетно-графической работы	16
7.5. Выполнение и примерная тематика контрольной работы	16
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
8.1. Рекомендуемая основная литература	18
8.2. Рекомендуемая дополнительная литература	18
8.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы	19
8.4. Рекомендуемые интернет-ресурсы и открытые онлайн курсы	19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями	20
11. Методические рекомендации по освоению дисциплины	20

1. Цель и задачи обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование у будущих специалистов системы теоретических знаний и практических навыков прикладной объектно-ориентированной парадигмы программирования, формирование навыков создания объектно-ориентированных программ, навыков моделирования прикладных информационных систем, приобретение студентами знаний современных технологий программирования и стандартов на разработку прикладных программных средств.

Учебная задача состоит в приобретении знаний в области прикладного объектно-ориентированного программирования в системах машинной обработки технической, экономической и другой информации, проектирования этих систем.

Изучение курса позволит решить следующие задачи: сформировать знания основных принципов программирования; усвоить методы и приёмы программирования; усвоить основные способы использования, обобщения и анализа информации в программировании; владение практическими навыками разрабатывать программы в современных инструментальных средах; владеть практическими навыками использования шаблонов в программировании; владеть навыками программирования инженерных задач.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Блок учебного плана, к которому относится данная дисциплина: Блок 1. Дисциплины (модули), вариативная часть.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении программы бакалавриата.

Дисциплина «Программирование прикладных задач» является базовым теоретическим и практическим основанием для следующих практик: «Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе технологическая практика, педагогическая практика)», «Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы» и государственной итоговой аттестации.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональных (ПК):

ПК-2 – способность формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок,

ПК-4 – способность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований,

ПК-16 – способность организовывать работы по моделированию прикладных ИС и реинжинирингу прикладных и информационных процессов предприятия и организации.

В результате обучения по дисциплине, обучающийся должен (ЗУН):

знать:

- 31– основы программирования на языке C++ (ПК-2);
- 32– технологии проведения научных экспериментов и разработки прикладного программного обеспечения (ПК-4);
- 33– численные методы и алгоритмы решения инженерных прикладных задач (ПК-16);

уметь:

- У1 – пользоваться основными инструментальными средствами языка С++ в целях программирования прикладных задач (ПК-2);
- У2 – строить объектно-ориентированные программные системы на С++ (ПК-2);
- У3 – программировать вычислительные процессы (ПК-16);
- У4 – выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты (ПК-4);
- У5 – применять изученные математические методы при решении инженерных задач (ПК-16);

владеть навыками:

- Н1 – создания программных продуктов с использованием основных инструментов языка С++ (ПК-2);
- Н2 – разработки прикладных программных комплексов с использованием объектно-ориентированного программирования (ПК-4);
- Н3 – создания классов и работы с ними (ПК-2);
- Н4 – использования шаблонов при решении прикладных задач (ПК-4);
- Н5 – расчета и решения систем линейных алгебраических уравнений (ПК-16);
- Н6 – расчета и решения нелинейных алгебраических уравнений (ПК-16).

4. Структура и содержание дисциплины

Образовательная деятельность по дисциплине проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее – контактная работа);
- в форме самостоятельной работы.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (лабораторные работы, практикумы), групповые и (или) индивидуальные консультации, в том числе в электронной информационно-образовательной среде.

Обозначения:

Л – лекции, л/р – лабораторные работы, п/р – практические занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента, ИФР – интерактивная форма работы, К – контроль.

4.1. Содержание дисциплины

Содержание	Формируемые компетенции	Формируемые ЗУН
Раздел 1. Основы технологии разработки программного обеспечения.	ПК-2, ПК-4	31, 32, У1, У2, У4, Н1, Н2, Н3, Н4
1.1. Введение	ПК-2	31, У1, У2, Н1, Н3
1.2. Технологии разработки прикладного программного обеспечения.	ПК-2, ПК-4	31, 32, У1, У2, У4, Н1, Н2, Н3, Н4
1.3. Объектно-ориентированное программирование на С++.	ПК-4	32, У4, Н2, Н4
1.4. Библиотека шаблонов языка С++.	ПК-2	31, У1, У2, Н1, Н3
1.5. Интерфейс прикладных программ.	ПК-2	31, У1, У2, Н1, Н3
1.6. Организация разработки прикладного программного обеспечения.	ПК-4	32, У4, Н2, Н4
Раздел 2. Программирование вычислительных процессов.	ПК-16	33, У3, У5, Н5, Н6
2.1. Линейные и разветвляющиеся вычислительные процессы.	ПК-16	33, У3, У5, Н5, Н6
2.2. Циклические вычислительные процессы.	ПК-16	33, У3, У5, Н5, Н6
2.3. Алгоритмы.	ПК-16	33, У3, У5, Н5, Н6
2.4. Программирование с использованием файлов.	ПК-16	33, У3, У5, Н5, Н6
2.5. Графический режим.	ПК-16	33, У3, У5, Н5, Н6

2.6. Потоки ввода-вывода.	ПК-16	33,У3,У5,Н5,Н6
Раздел 3. Программирование инженерных задач.	ПК-16	33,У3,У5,Н5,Н6
3.1. Введение в методы решения инженерных задач.	ПК-16	33,У3,У5,Н5,Н6
3.2. Методы решения СЛАУ.	ПК-16	33,У3,У5,Н5,Н6
3.3. Решений нелинейных алгебраических уравнений.	ПК-16	33,У3,У5,Н5,Н6
Зачет (1)	ПК-2, ПК-4	31, 32, У1, У2, У4, Н1, Н2, Н3, Н4
Зачет (2)	ПК-4	32, У4, Н2, Н4
Зачет (3)	ПК-16	33, У3, У5, Н5, Н6
Экзамен	ПК-16	33,У3,У5,Н5,Н6

4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
Раздел 1. Основы технологии разработки программного обеспечения.	114	16	16			82	28	
1.1. Введение	8	2	2			4	4	
1.2. Технологии разработки прикладного программного обеспечения.	26	4	2			20	4	
1.3. Объектно-ориентированное программирование на C++.	36	2	6			28	8	
1.4. Библиотека шаблонов языка C++.	14	2	2			10	4	
1.5. Интерфейс прикладных программ.	16	4	2			10	4	
1.6. Организация разработки прикладного программного обеспечения.	14	2	2			10	4	
Раздел 2. Программирование вычислительных процессов.	69		32			37	32	
2.1. Линейные и разветвляющиеся вычислительные процессы.	10		6			4	6	
2.2. Циклические вычислительные процессы.	11		6			5	6	
2.3. Алгоритмы.	12		4			8	4	
2.4. Программирование с использованием файлов.	12		4			8	4	
2.5. Графический режим.	13		6			7	6	
2.6. Потоки ввода-вывода.	11		6			5	6	
Раздел 3. Программирование инженерных задач.	70	16	32			22	32	
3.1. Введение в методы решения инженерных задач.	16	6	4			6	4	
3.2. Методы решения СЛАУ.	30	6	16			8	16	
3.3. Решений нелинейных алгебраических уравнений.	24	4	12			8	12	
Зачет (1)	3					3		
Зачет (2)	3					3		
Зачет (3)	2				2			
Экзамен	27							27
Итого	288	32	80		2	147	92	27
Зачетных единиц	8							

Промежуточный контроль – зачеты в 1,2,3 семестрах, экзамен в 3 семестре.

4.3. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по заочной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			

Раздел 1. Основы технологии разработки программного обеспечения.	35	2	2			31	4	
1.1. Введение	5					5		
1.2. Технологии разработки прикладного программного обеспечения.	7	1	1			5	2	
1.3. Объектно-ориентированное программирование на C++.	5					5		
1.4. Библиотека шаблонов языка C++.	5					5		
1.5. Интерфейс прикладных программ.	5					5		
1.6. Организация разработки прикладного программного обеспечения.	8	1	1			6	2	
Раздел 2. Программирование вычислительных процессов.	31		2			29	2	
2.1. Линейные и разветвляющиеся вычислительные процессы.	5,5		0,5			5	0,5	
2.2. Циклические вычислительные процессы.	5,5		0,5			5	0,5	
2.3. Алгоритмы.	5,5		0,5			5	0,5	
2.4. Программирование с использованием файлов.	5,5		0,5			5	0,5	
2.5. Графический режим.	5					5		
2.6. Потоки ввода-вывода.	4					4		
Раздел 3. Программирование инженерных задач.	160	8	12			140	12	
3.1. Введение в методы решения инженерных задач.	53	2	4			47	4	
3.2. Методы решения СЛАУ.	53	2	4			47	4	
3.3. Решений нелинейных алгебраических уравнений.	54	4	4			46	4	
Контрольная работа	26					26		
Зачет (1)	3							3
Зачет (2)	3							3
Зачет (3)	3							3
Экзамен	27					19		8
Итого	288	10	16			245	18	17
Зачетных единиц	8							

5. Содержание разделов дисциплины

5.1. Лекции и практические занятия

Лекции.

Раздел 1. Основы технологии разработки программного обеспечения.

1.1. Введение

Лекция 1. Введение

Цели использования компьютеров при решении прикладных задач.

Задачи и особенности прикладного программирования. Основные инструменты прикладного программиста. Язык программирования - главный инструмент прикладного программиста. Выбор языка программирования.

1.2. Технологии разработки прикладного программного обеспечения.

Лекция 2. Технологии разработки прикладного программного обеспечения.

Технологии прикладного программирования: цели, задачи и основные принципы и инструменты. Алгоритмическая и объектно-ориентированная декомпозиция.

Принципы объектно-ориентированного анализа: абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм, модульность, сохраняемость, параллелизм. Объекты и типы

объектов. Атрибуты и типы атрибутов. Экземпляры и состояния. Жизненный цикл и поведение объектов: сообщения, события, методы, действия.

Объектно-ориентированное проектирование. Документирование результатов анализа и проектирования. Основы языка UML (Unified Modeling Language).

Лекция 3. Основы прикладного программирования с использованием языка C++.

Структура программы на языке C++. Проект. Компиляция программы и сборка исполняемого модуля. Размещение программы и данных в памяти. Структура исполняемого модуля. Переменные: объявление, определение, инициализация. Переменные: значение, указатель, ссылка. Время жизни, области видимости и классы памяти переменных. Динамическое размещение данных в памяти.

Составные типы данных. Массивы - как пример гомогенной структуры данных: размещение в памяти, доступ к элементам. Одномерные и многомерные массивы. Структуры - как пример гетерогенной структуры данных.

Реализация вычислительных операций. Арифметические и логические выражения. Основные языковые конструкции (условные, циклические, селективные инструкции).

Функции: объявление и определение. Передача аргументов в функции. Стандартная библиотека функций языка C++. Библиотека стандартного потокового ввода/вывода. Форматированный ввод/вывод. Файловые потоки.

1.3. Объектно-ориентированное программирование на C++.

Лекция 4. Реализация объектно-ориентированного программирования на языке C++.

Классы. Инкапсуляция. Скрытие данных и видимость членов класса.

Конструктор. Полный конструктор. Конструктор по умолчанию. Конструктор копирования. Деструктор.

Полиморфизм. Перегрузка функций. Перегрузка операторов (унарного, бинарного, особые случаи). Параметрический полиморфизм. Шаблоны функций. Шаблоны классов.

Наследование. Виртуальные функции и абстрактные базовые классы. Множественное наследование.

1.4. Библиотека шаблонов языка C++.

Лекция 5. Стандартная библиотека шаблонов языка C++.

Контейнеры и итераторы в библиотеке STL (Standard Template Library). Вектор. Очереди. Стек. Список. Ассоциативные массивы. Алгоритмы. Объекты-функции и предикаты.

1.5. Интерфейс прикладных программ.

Лекция 6. Пользовательский интерфейс прикладных программ.

Интерфейс пользователя. Основные понятия.

Стандартизация пользовательского интерфейса. Интерфейс типа "ВОПРОС-ОТВЕТ". Интерфейс командной строки. Текстовый интерфейс. Оконный интерфейс. Графический оконный интерфейс. Web интерфейс. Социальный интерфейс.

Лекция 7. Графический пользовательский интерфейс.

Современный графический пользовательский интерфейс. Взаимодействие пользователя с программами. Графический пользовательский интерфейс и его реализация в операционной системе Windows. Основной объект интерфейса: окно и его основные части. Диалоговое окно и стандартные элементы управления, предназначенные для ввода информации и управления работой программы. Визуализация научных и инженерных данных.

1.6. Организация разработки прикладного программного обеспечения.

Лекция 8. Организация разработки прикладного программного обеспечения.

Уровни абстракции в процессе разработки программного обеспечения: архитектура, структура, реализация).

Цикл разработки прикладного программного обеспечения: концептуализация, анализ, проектирование, кодирование, тестирование, эволюция, сопровождение.

Критерии оценки качества программы. Средства и инструменты разработки программного обеспечения. Стиль программирования. Организация разработки программного обеспечения группой программистов.

Раздел 3. Программирование инженерных задач.

3.1. Введение в методы решения инженерных задач.

Лекция 9. Общее представление о решении задач численными методами

Общее представление о решении задач численными методами. Формулирование задачи: математическая постановка; физический и математический анализ; численный анализ; разработка вычислительного алгоритма

Лекция 10. Ограничения, накладываемые вычислительными средствами

Ограничения, накладываемые вычислительными средствами. Понятие об эффективности математических методов и реализующих их алгоритмах.

Лекция 11. Погрешности.

Понятия о погрешностях, возникающих при решении инженерных задач.

3.2. Методы решения СЛАУ.

Лекция 12. Классификация методов решения СЛАУ

Классификация методов решения СЛАУ. Понятие об обусловленности системы уравнений, векторных нормах, методах решения некорректных задач.

Лекция 13. Точные методы расчёта СЛАУ

Классический метод Гаусса, метод Гаусса с выбором главного элемента, гауссово исключение и LU -разложение, метод Гивенса (метод вращения), схема Жордана (метод диагональных элементов), метод Холецкого (метод квадратных корней), LDL факторизация, QR факторизация, особенности решения СЛАУ для ленточных симметричных и несимметричных матриц.

Лекция 14. Итерационные методы решения СЛАУ.

Метод простых итераций. Метод Зейделя. Метод последовательной верхней релаксации.

3.3. Решений нелинейных алгебраических уравнений.

Лекция 15. Численное решение нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений.

Метод перебора. Метод дихотомии (половинного деления). Метод отделения корней. Метод хорд. Метод касательных. Метод секущих Метод простых итераций.

Лекция 16. Численное решение систем нелинейных алгебраических уравнений.

Метод последовательных приближений для СНАУ. Метод Ньютона. Метод Ньютона по параметру. Метод Матвеева. Метод Бройдена

5.2. Лабораторные работы.

Лабораторная работа №1. Работа с классами и объектами. Инкапсуляция.

Лабораторная работа №2. Наследование и виртуальные функции.

Лабораторная работа №3. Конструкторы. Статические члены класса.

Лабораторная работа №4. Иерархия объектов и группа. Итераторы.

Лабораторная работа №5. Использование коллекций.

Лабораторная работа №6. Обработка событий.

Лабораторная работа №7. Перегрузка операций.

Лабораторная работа №8. Шаблоны функций и классов.

Лабораторная работа №9. Поточковые классы.

Лабораторная работа №10. Стандартная библиотека шаблонов.

Лабораторная работа №11. Линейные и разветвляющиеся вычислительные процессы.

Лабораторная работа №12. Программирование циклических вычислительных процессов.

Лабораторная работа №13. Программирование циклических процессов с использованием одномерных массивов и строк.

Лабораторная работа №14. Программирование циклических процессов с использованием многомерных массивов, указатели, динамическое распределение памяти.

Лабораторная работа №15. Программирование алгоритмов с использованием функций пользователя.

Лабораторная работа №16. Программирование алгоритмов с использованием структур.

Лабораторная работа №17. Программирование с использованием файлов.

Лабораторная работа №18. Использование графического режима.

Лабораторная работа №19. Потоки ввода-вывода.

Лабораторная работа №20. Метод простых итераций. Метод Зейделя

Лабораторная работа №21. Метод хорд. Метод касательных.

Лабораторная работа №22. Метод последовательных приближений для СНАУ.

Лабораторная работа №23. Линейная интерполяция.

Лабораторная работа №24. Квадратичная интерполяция.

Лабораторная работа №25. Метод Холецкого.

Лабораторная работа №26. О некоторых подходах к решению задач локализации и отыскания решений систем нелинейных уравнений.

Лабораторная работа №27. Формула Симпсона.

Лабораторная работа №28. Метод Чебышева.

Лабораторная работа №29. Методы Рунге-Кутты.

5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента в соответствии с содержанием разделов дисциплины.

1. Задачи и особенности прикладного программирования	2. Принципы объектно-ориентированного анализа: абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм, модульность, сохраняемость, параллелизм.
3. Объекты и типы объектов. Атрибуты и типы атрибутов. Экземпляры и состояния.	4. Структура программы на языке С++. Проект. Компиляция программы и сборка исполняемого модуля
5. Переменные: объявление, определение, инициализация, значение, указатель, ссылка.	6. Массивы - как пример гомогенной структуры данных: размещение в памяти, доступ к элементам. Одномерные и многомерные массивы.
7. Прототипы функций. Перегрузка функций. Значения формальных параметров по умолчанию. Ссылки и параметры-ссылки. Объявления переменных. Встраиваемые функции. Операции new и delete.	8. Функции: объявление и определение. Передача аргументов в функции.
9. Стандартная библиотека функций языка С++. Библиотека стандартного потокового ввода/вывода.	10. Классы. Инкапсуляция. Скрытие данных и видимость членов класса.
11. Конструктор. Полный конструктор. Конструктор по умолчанию. Конструктор копирования. Деструктор.	12. Полиморфизм. Перегрузка функций. Перегрузка операторов (унарного, бинарного, особые случаи). Параметрический полиморфизм.
13. Шаблоны функций. Шаблоны классов. Наследование.	14. Контейнеры и итераторы в библиотеке STL (Standard Template

	Library).
15. Интерфейсы пользователя. Интерфейс командной строки. Текстовый интерфейс. Оконный интерфейс. Графический оконный интерфейс. Web интерфейс.	16. Современный графический пользовательский интерфейс. Взаимодействие пользователя с программами.
17. Организация работы с файлами в C / C++.	18. Тестирование и отладка программ.
19. Виртуальные функции. Статические функции. Указатель this.	20. Использование многофайловых программ. Межфайловое взаимодействие.
21. Линейные и разветвляющиеся вычислительные процессы.	22. Циклические вычислительные процессы.
23. Библиотека для организации ввода вывода в потоки (iostream, fstream). Библиотека контейнерных классов CLASSLIB в BORLAND C++. Библиотека шаблонов контейнеров в BORLAND C++.	24. Технология программирования. Отдельные виды программного обеспечения. Прикладное программное обеспечение. Системное программное обеспечение. Инструментальное программное обеспечение. Жизненный цикл программы. Разработка программного обеспечения. Определение требований. Проблемы проектирования сложных программных средств. Этапы проектирования. Слои конечного продукта.
25. Общее представление о решении задач численными методами.	26. Формулирование задачи: математическая постановка; физический и математический анализ; численный анализ; разработка вычислительного алгоритма
27. Понятия о погрешностях, возникающих при решении инженерных задач.	28. Классификация методов решения СЛАУ.
29. Итерационные методы решения СЛАУ.	30. Минимум функции многих переменных, одной переменной.
31. Квадратичная и линейная интерполяция.	32. Метод хорд, метод касательных.
33. Интерполирование.	34. Методы аппроксимации.
35. Численные методы интегрирования и дифференцирования различных функций.	36. Формула Симпсона, метод Чебышева.
37. Решение нелинейных алгебраических уравнений. Метод перебора. Метод дихотомии (половинного деления). Метод отделения корней.	38. Решение нелинейных алгебраических уравнений. Метод касательных. Метод секущих Метод простых итераций.
39. Метод последовательных приближений для СНАУ. Метод Ньютона.	40. Метод Матвеева, метод Бройдена для решения СНАУ.

6. Образовательные технологии

В соответствии со структурой образовательного процесса по дисциплине применяются технологии управления процессом освоения учебной информации; применения знаний на практике, поиска новой учебной информации.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентного

подхода при обучении дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий:

При обучении дисциплине применяются следующие формы занятий:

– лекции, направленные на получение новых и углубление научно-теоретических знаний, в том числе вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция, лекции-дискуссии, лекции-беседы и др.;

– лабораторные занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной лаборатории с использованием компьютеров и учебного оборудования, направленные на закрепление и получение новых умений и навыков, применение знаний и умений, полученных на теоретических занятиях, при решении практических задач и др.

Все занятия обеспечены мультимедийными средствами (проекторы, экраны) для повышения качества восприятия изучаемого материала. В образовательном процессе широко используются информационно-коммуникационные технологии.

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов. Они могут иметь учебный или учебно-исследовательский характер: анализ, аннотирование и конспектирование литературы по теме, подготовка к лабораторным работам и др.

Формами контроля самостоятельной работы выступают проверка контрольной работы (для заочной формы обучения), письменных отчётов по результатам выполненных заданий и лабораторных работ. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний на зачётах и экзамене.

Интерактивные технологии

№ темы	Вид занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие)	Используемые интерактивные технологии
1.1,1.2,1.3,1.4,1.5, 1.6	Лекция	Групповое решение задач, дискуссия
1.1-1.6, 2.1-2.6,3.1-3.3	Лабораторные занятия	Компьютерная симуляция

7. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по учебной дисциплине и проводится в форме зачета и экзамена. Принимаются зачеты и экзамен в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся.

7.1. Вопросы к зачету

Зачет (1).

1. Структурное программирование. Происхождение и достоинства языка C/C++. Среда программирования Visual C++ 6.0

2. Структура программы на C/C++. Пример простой программы.

3. Элементы языка C/C++ (алфавит, лексемы языка, идентификатор, ключевые слова, константы, разделители, выражения).

4. Встроенные типы данных (целый тип, числа с плавающей точкой, символьный тип, тип bool).

5. Определение переменных. Операции языка C++ (операция присвоения полная и короткая форма, операции сложения, вычитания, изменения знака, умножения, деления, деление по модулю, операции увеличения и уменьшения).

6. Ввод и вывод данных (функции printf() и scanf()).

7. Условные операции (меньше (больше), меньше (больше) или равно, равенство, неравенство, логическое И и ИЛИ).
 8. Структура следования, структуры выбора (if, if/else, switch/case).
 9. Структуры повторения (циклы с предусловием while).
 10. Структуры повторения (for).
 11. Структуры повторения (цикл с постусловием do/while).
 12. Операторы перехода (break, continue, return, goto).
 13. Локальные и глобальные переменные.
 14. Объявление, определение и вызов функции. Передача параметров функции по значению. Возвращаемое значение функции. Прототип функции. Функция с переменным числом параметров.
 15. Рекурсия.
 16. Классы памяти.
 17. Генерация случайных чисел.
 18. Понятие указателя. Операции над указателями.
 19. Инициализация указателя. Указатель на тип void.
 20. Модификатор const. Передача параметров через указатель.
 21. Массивы. Одномерные и многомерные массивы.
 22. Массивы. Объявление, инициализация массивов, обращение к элементам массива. Определение массива.
 23. Связь между указателями и массивами. Операции над указателями.
 24. Примеры решения задач с использованием массивов. Алгоритмы сортировки.
 25. Примеры решения задач с использованием массивов. Передача массива в функцию.
 26. Строки. Объявление и инициализация массива символов (строк). Нулевой символ. Библиотечные функции работы со строками.
 27. Динамическое распределение памяти. Библиотечные функции для выделения и освобождения динамической памяти.
 28. Оператор sizeof(). Функции выделения памяти malloc(), calloc().
 29. Функция переопределение динамически выделенной памяти realloc(). Функция освобождения памяти free().
 30. Переименование типов. Перечисления.
 31. Структуры и объединения.
 32. Объявление шаблонов структур и объединений. Определение и инициализация структур-переменных.
 33. Присвоение структур-переменных. Доступ к полям структуры.
 34. Указатели на структуры.
 35. Типы файлов: текстовые и бинарные. Внешние файлы.
 36. Связывание файловых переменных с внешней средой.
 37. Типовые действия с файлами: создание, открытие, закрытие, чтение и изменение.
 38. Организация ввода-вывода информации в файл. Последовательный и произвольный доступ к файлу.
 39. Стандартные функции по работе с файлами.
 40. Перегрузка функций. Шаблон функции. Значение формальных параметров по умолчанию в языке C++.
 41. Препроцессоры #define, #undef. Макроопределения препроцессора (с параметрами и без). Условная компиляция #if, #ifdef, #ifndef, #else, #endif.
- Зачет (2).
1. Механизм ввода/вывода в ООП. Манипуляторы. Формат ввода вывода.
 2. Указатели и ссылки. Использование операторов new и delete.
 3. Возникновение ООП. Фундаментальные характеристики ООП (инкапсуляция, наследование, полиморфизм).

4. Абстрактные типы данных. Понятие класса и объекта.
 5. Описание класса (спецификаторы доступа, свойства атрибутов класса).
 6. Примеры описания простых классов. Методы класса.
 7. Описания, типы и основные свойства конструкторов.
 8. Описание и свойства деструктора.
 9. Присвоение объектов. Указатель `this`.
 10. Передача объектов функции. Объект в качестве возвращаемого значения функции.
 11. Конструктор копии.
 12. Статические поля и методы класса.
 13. Константные поля и методы класса.
 14. Дружественные функции и классы.
 15. Конструктор `explicit`.
 16. Основы перегрузки операторов. Перегрузка бинарных операций.
 17. Основы перегрузки операторов. Перегрузка унарных операций.
 18. Основы перегрузки операторов. Перегрузка операции присвоения.
 19. Основы перегрузки операторов. Перегрузка операций `[]`, `()`, `->` и операторов `new` и `delete`.
 20. Основы перегрузки операторов. Перегрузка операторов ввода вывода.
 21. Однонаправленные линейные списки (стеки, очереди, кольца) Двухнаправленные линейные списки. Нелинейные списки (бинарные деревья).
 22. Понятие наследования. Указатель на базовый и производный класс.
 23. Многоуровневая иерархия классов.
 24. Множественное наследование.
 25. Виртуальные методы. Ранее и позднее связывание.
 26. Чисто виртуальные функции, абстрактный класс.
 27. Понятие шаблона. Шаблоны функций.
 28. Понятие шаблона. классов.
 29. Шаблоны и наследование. Шаблоны и друзья. Шаблоны и статические члены.
 30. Генерация исключений.
 31. Перехватывание исключений.
 32. Повторная генерация исключения.
 33. Исключения и наследование.
 34. Стандартные потоки.
 35. Файловые потоки.
 36. Строковые потоки.
 37. Линейные и разветвляющиеся вычислительные процессы.
 38. Циклические вычислительные процессы.
- Зачет (3).
1. Общее представление о решении задач численными методами.
 2. Формулирование задачи: математическая постановка; физический и математический анализ; численный анализ; разработка вычислительного алгоритма
 3. Ограничения, накладываемые вычислительными средствами.
 4. Понятие об эффективности математических методов и реализующих их алгоритмах
 5. Понятия о погрешностях, возникающих при решении инженерных задач
 6. Классификация методов решения СЛАУ.
 7. Понятие об обусловленности системы уравнений, векторных нормах, методах решения некорректных задач
 8. Точные методы расчёта СЛАУ.
 9. Классический метод Гаусса.
 10. Метод Гаусса с выбором главного элемента.

11. Гауссово исключение и LU –разложение.
12. Метод Гивенса (метод вращения).
13. Схема Жордана (метод диагональных элементов)
14. Метод Холецкого (метод квадратных корней).
15. LDL факторизация, QR факторизация.
16. Особенности решения СЛАУ для ленточных симметричных и несимметричных матриц
17. Итерационные методы решения СЛАУ.
18. Метод простых итераций.
19. Метод Зейделя.
20. Метод последовательной верхней релаксации
21. Минимум функции одного переменного.
22. Метод равномерного поиска.
23. Метод поразрядного приближения.
24. Метод дихотомии.
25. Метод золотого сечения.
26. Метод парабол

Оценивание результатов зачета

Зачет проводится по окончании занятий по дисциплине в семестре до начала экзаменационной сессии.

Билет для проведения промежуточной аттестации в форме зачета включает вопросы для проверки сформированности знаний, умений и навыков.

Оценка «зачтено» проставляется студенту, выполнившему и защитившему в полном объеме лабораторные работы в течение семестра, чей уровень знаний, умений и навыков соответствует уровню оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». Оценка «не зачтено» проставляется студенту, не выполнившему и (или) не защитившему в полном объеме лабораторные работы в течение семестра, либо чей уровень знаний, умений и навыков соответствует уровню оценки «неудовлетворительно».

Общими критериями, определяющими оценку знаний, умений и навыков, являются:

- для оценки «отлично» - наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы;

- для оценки «хорошо» - наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильны действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;

- для оценки «удовлетворительно» - наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике;

- для оценки «неудовлетворительно» - наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

7.2. Вопросы к экзамену.

1. Общее представление о решении задач численными методами.
2. Формулирование задачи: математическая постановка; физический и математический анализ; численный анализ; разработка вычислительного алгоритма
3. Ограничения, накладываемые вычислительными средствами.
4. Понятие об эффективности математических методов и реализующих их алгоритмах
5. Понятия о погрешностях, возникающих при решении инженерных задач

6. Минимум функции многих переменных.
7. Спуск по координатам.
8. Наискорейший спуск.
9. Метод оврагов.
10. Метод сопряженных направлений.
11. Случайный поиск.
12. Минимизация функционала.
13. Задачи на минимум функционала.
14. Сеточный метод
15. Особенности расчёта переходных процессов в динамических системах.
16. Численное решение нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений.
17. Метод перебора.
18. Метод дихотомии (половинного деления).
19. Метод отделения корней.
20. Метод хорд.
21. Метод касательных.
22. Метод секущих
23. Метод простых итераций
24. Численное решение систем нелинейных алгебраических уравнений.
25. Метод последовательных приближений для СНАУ.
26. Метод Ньютона.
27. Метод Ньютона по параметру.
28. Метод Матвеева.
29. Метод Бройдена

Оценивание результатов экзамена

Экзаменационный билет для проведения промежуточной аттестации включает вопросы для проверки сформированности знаний, умений и навыков.

Общими критериями, определяющими оценку знаний, умений и навыков на экзамене, являются:

– для оценки «отлично» - наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объёме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы;

– для оценки «хорошо» - наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильны действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;

– для оценки «удовлетворительно» - наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике;

– для оценки «неудовлетворительно» - наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

7.3. Выполнение и примерная тематика курсовой работы (проекта)

Не предусмотрены.

7.4. Выполнение и примерные задания расчетно-графической работы

Не предусмотрены.

7.5. Выполнение и примерная тематика контрольной работы

Контрольная работа выполняется в процессе изучения дисциплины. Общее руководство и контроль за ходом выполнения контрольной работы осуществляет

преподаватель соответствующей дисциплины. Контрольная работа выполняется в соответствии с методическими указаниями для обучающихся.

Основными функциями руководителя контрольной работы являются:

- определение и формулирование задания контрольной работы;
- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения контрольной работы;
- оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы;
- контроль хода выполнения контрольной работы.

Примерная тематика контрольной работы:

1. Привести систему линейных уравнений к итерационному виду. Доказать сходимость итерационного процесса. Прodelать вручную три итерации (методами Якоби и Зейделя).

а) $\begin{cases} 3x + 7y + 2z = -1 \\ x + y - 4z = 3 \\ 7x + y - 3z = 10 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3x + 5y - z = 6 \\ x + 3y - 4z = -4 \\ 4x + y + 3z = 11 \end{cases}$

в) $\begin{cases} 3x + 5y + 2z = 0 \\ x + 2y - 4z = 9 \\ 4x + y - 3z = 17 \end{cases}$ г) $\begin{cases} 3x + 5y - z = 9 \\ x + 3y - 4z = -3 \\ 4x + y + 3z = 15 \end{cases}$

2. Решить систему уравнений и вычислить определитель методом Гаусса.

№ варианта	Коэффициенты при неизвестных				Свободный член
	X1	X2	X3	X4	
1	8.30	2.62	4.10	1.90	-10.65
	3.92	8.45	7.78	2.46	12.21
	3.77	7.21	8.04	2.28	15.45
	2.21	3.65	1.69	6.99	-8.35
2	7.5	2.6	1.3	8.1	5.7
	6.4	3.3	-2.4	1.7	-2.1
	0.1	-2.3	0.8	-5.7	4.6
	8.2	0.1	-5.3	-7.6	5.1
3	6.5	3.8	-4.1	1.2	9.92
	7.1	-2.7	-1.4	1.4	6.95
	-1.8	-1.0	4.3	1.3	7.91
	1.5	-3.4	7.8	-1.8	15.09
4	-3.0	2.0	-4.0	5.0	12.29
	2.0	-1.0	1.0	-11.5	-12.69
	1.0	-3.0	-2.0	2.7	13.10
	5.0	-1.0	3.0	7.8	56.93

3. Найти корни нелинейного уравнения $f(x)=0$:

а) методом половинного деления;

б) методом Ньютона (методом касательных) с точностью $\epsilon=0.001$. Сравнить число итераций до достижения заданной точности в первом и втором методах.

№ варианта	Уравнение	№ варианта	Уравнение
1	$\sqrt{x} - 2\cos\frac{\pi}{2}x = 0$	3	$x^2 + \cos x - 2 = 0$
2	$\operatorname{tg}\frac{\pi}{4}x - x - 3 = 0$	4	$x - \arccos x = 0$

4. Применяя метод Эйлера, его модификацию и метод Рунге-Кутты численно решить на отрезке $[a, b]$:

1) дифференциальное уравнение 1-го порядка $y'=f(x, y)$, удовлетворяющее начальному условию $y(x_0)=y_0$;

№ варианта	Уравнение	X0	Y0	a	b	H
1	$Y' = x + \cos\frac{y}{\sqrt{5}}$	1.8	2.6	1.8	2.8	0.1
2	$Y' = x + \cos\frac{y}{\pi}$	1.7	5.3	1.7	2.7	0.1
3	$Y' = x + \cos\frac{y}{e}$	1.4	2.5	1.4	2.4	0.1

4	$Y' = x + \cos \frac{y}{\sqrt{11}}$	2.1	2.5	2.1	3.1	0.1
---	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----

2) систему дифференциальных уравнений первого порядка $\{y' = f_1(x, y, z) \quad z' = f_2(x, y, z)\}$, удовлетворяющую начальным условиям: $y(x_0) = y_0, z(x_0) = z_0$.

№ варианта	Система	X0	Y0	Z0	a	b	H
1	$Y' = (z-y)x$ $Z' = (z+y)x$	0	1	1	0	1	0.1
2	$Y' = -yz + \sin x/x$ $Z' = -z^2 + 3x/(1+x^2)$	0.1	0	-0.4	0	1	0.1
3	$Y' = z - (0.2y + 0.8z)y$ $Z' = e^y - (y + 0.2z)y$	0	1	0	0	3	0.3
4	$Y' = z - (y + 0.2z)y$ $Z' = e^y - (y - z)y$	0	1	0	0	1	0.1

Оценивание контрольной работы осуществляется в соответствии с полнотой и качеством выполнения задания на работу, качеством защиты работы (ответы на вопросы, презентация и др.). Оценка работы отражает уровень сформированности соответствующих компетенций:

– «зачтено» – работа выполнена в соответствии с утвержденным планом и заданием, полностью раскрыто содержание каждого вопроса; сделаны верные выводы; оформление работы соответствует предъявляемым требованиям; при защите работы обучающийся демонстрирует владение материалом;

– «не зачтено» – если работа не удовлетворяет хотя бы одному из требований, предыдущего абзаца.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронный каталог и электронные информационные ресурсы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

8.1. Рекомендуемая основная литература

№ п/п	Наименование
1.	Букунов С.В. Основы объектно-ориентированного программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Букунов, О.В. Букунова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 196 с. — 978-5-9227-0713-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74339.html
2.	Фридман А.Л. Язык программирования Си++ [Электронный ресурс] / А.Л. Фридман. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 218 с. — 5-9556-0017-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73738.html
3.	Зенков А.В. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Зенков. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 124 с. — 978-5-7996-1781-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68315.html

8.2. Рекомендуемая дополнительная литература

№ п/п	Наименование
1.	Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника"] / Павловская Т. А. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2007. - 460с. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-94723-568-4
2.	Иванов В.Б. Прикладное программирование на С/С++. С нуля до мультимедийных и сетевых приложений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Иванов В.Б., В.Б. Иванов - Прикладное программирование на С/С++. С нуля до мультимедийных и сетевых приложений — Электрон. текстовые данные. — Москва: Солон-Пресс, 2011. - 240с.. - ISBN 5-98003-279-7 — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65139.html

3.	Струченков В.И. Методы оптимизации в прикладных задачах [Электронный ресурс] / В.И. Струченков. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 315 с. - ISBN 978-5-91359-061-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8722.html
4.	Дуев С.И. Решение задач прикладной математики в системе MathCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дуев С.И., С.И. Дуев; ред. Л.Г. Шевчук — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. - 100с. - ISBN 978-5-7882-1243-2 — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63986.html
5.	Агапов В.П. Основы программирования на языке C# [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Агапов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 128 с. — ISBN 978-5-7264-0576-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16366.html

8.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>*

Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1	Microsoft Windows 7 Professional	Из внутренней сети университета (договор)*
2	Microsoft Office Professional 2007	
3	Dev-C++ 5.0 beta 9.2 (4.9.9.2) with Mingw/GCC 3.4.2	Свободно распространяемое, http://www.bloodshed.net/devcpp.html
4	Microsoft Visual Studio 2010 Express	Свободно распространяемое, https://www.microsoft.com/ru-ru/SoftMicrosoft/VisualStudioExpress.aspx
5	Linux/Ubuntu	http://ubuntu.ru/
6	Libre Office	https://ru.libreoffice.org/

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1.	Консультант+	Из внутренней сети университета (договор)*
2.	Гарант F1	

8.4. Рекомендуемые интернет-ресурсы и открытые онлайн курсы

№ п/п	Наименование интернет ресурса	Режим доступа
1.	Национальный открытый университет. Язык программирования C++ для профессионалов	http://www.intuit.ru/studies/courses/98/98/info

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом (АРМ) преподавателя, обеспечивающим тематические иллюстрации и демонстрации, соответствующие программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением;
- настенный экран.

Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены АРМ преподавателя и пользовательскими АРМ по числу обучающихся, объединенных локальной сетью («компьютерный» класс), с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

11. Методические рекомендации по освоению дисциплины




В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. При составлении конспекта желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых в дальнейшем можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным работам рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в журналах. Основой для выполнения лабораторной работы являются разработанные кафедрой методические указания. Рекомендуется дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины. В процессе подготовки студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании контрольной работы.

Формы организации студентов на лабораторных работах: фронтальная и групповая. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

Если в результате выполнения лабораторной работы запланирована подготовка письменного отчета, то отчет о выполненной работе необходимо оформлять в соответствии с требованиями методических указаний. Качество выполнения лабораторных работ является важной составляющей оценки текущей успеваемости обучающегося.

Информация об актуализации рабочей программы по дисциплине (модулю)
«Программирование прикладных задач»
 направление подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика», направленность профиль «Информатизация предприятий и организаций»

№ п/п	Прилагаемый к рабочей программе документ, содержащий текст обновления	Решение МК факультета		Подпись декана	И. О. Ф. декана
		Дата	протокол №		
1.	Приложение №1	01.09.2018	1		А.В. Щипцова —
2.	Приложение №2	30.08.2019	1		А.В. Щипцова —
3.	Приложение №3	31.08.2020	1		А.В. Щипцова —
4.					
5.					
6.					

Приложение 1 от 01.09.2018

Внести изменения и (или) дополнения в части перечня учебной литературы и ресурсов сети «Интернет» (по необходимости); состава программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

к перечню учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»

№ п/п	Рекомендуемая основная литература
1	Букунов С.В. Основы объектно-ориентированного программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Букунов, О.В. Букунова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 196 с. — 978-5-9227-0713-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74339.html
2	Фридман А.Л. Язык программирования Си++ [Электронный ресурс] / А.Л. Фридман. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 218 с. — 5-9556-0017-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73738.html
3	Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 111 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04681-6. https://biblio-online.ru/viewer/E2DB1B52-AC50-4959-9E63-7FFE2239DC88/chislennye-metody-v-2-ch-ch-1#page/1
Рекомендуемая дополнительная литература	
1	Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника"] / Павловская Т. А. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2007. - 460с. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-94723-568-4
2	Иванов В.Б. Прикладное программирование на С/С++. С нуля до мультимедийных и сетевых приложений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Иванов В.Б., В.Б. Иванов - Прикладное программирование на С/С++. С нуля до мультимедийных и сетевых приложений — Электрон. текстовые данные. — Москва: Солон-Пресс, 2011. - 240с.. - ISBN 5-98003-279-7 — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65139.html
3	Струченков В.И. Методы оптимизации в прикладных задачах [Электронный ресурс] / В.И. Струченков. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 315 с. - ISBN 978-5-91359-061-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8722.html
4	Дуев С.И. Решение задач прикладной математики в системе MathCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дуев С.И., С.И. Дуев; ред. Л.Г. Шевчук — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. - 100с.. - ISBN 978-5-7882-1243-2 — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63986.html
5	Тарасов В.Н. Численные методы. Теория, алгоритмы, программы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Тарасов, Н.Ф. Бахарева. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 266 с. — 5-7410-0451-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71903.html
Интернет-ресурсы и открытые онлайн-курсы	
1	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» URL: http://www.intuit.ru
2	Каталог ГОСТ [Электронный ресурс]. URL: http://www.internet-law.ru/gosts/
3	ГОСТы и стандарты [Электронный ресурс]. URL: http://standartgost.ru/
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам URL: http://window.edu.ru/catalog/

к составу лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование Рекомендуемого ПО	Условия доступа/скачивания
Лицензионное ПО		
1.	Microsoft Visual Studio	https://visualstudio.microsoft.com/ru/free-developer-offers/ (свободное лицензионное соглашение)
2.	Microsoft Windows	http://ui.chuvsu.ru/index.php/2010-06-25-10-45-35
3.	Microsoft Office	
Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы		
1.	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://ui.chuvsu.ru/index.php/2010-06-25-10-45-35
2.	Справочная правовая система «Гарант»	http://ui.chuvsu.ru/index.php/2010-06-25-10-45-35
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY	http://elibrary.ru/

Декан факультета



А.В. Щипцова

Приложение 2 от 30.08.2019

Внести изменения и (или) дополнения в части перечня учебной литературы и ресурсов сети «Интернет» (по необходимости); состава программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

к перечню учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»

№ п/п	Рекомендуемая основная литература
1	Букунов С.В. Основы объектно-ориентированного программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Букунов, О.В. Букунова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 196 с. — 978-5-9227-0713-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74339.html
2	Фридман А.Л. Язык программирования Си++ [Электронный ресурс] / А.Л. Фридман. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 218 с. — 5-9556-0017-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73738.html
3	Новиков П.В. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к лабораторным работам / П.В. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 124 с. — 978-5-4487-0011-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64650.html
Рекомендуемая дополнительная литература	
1	Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника"] / Павловская Т. А. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2007. - 460с. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-94723-568-4
2	Иванов В.Б. Прикладное программирование на С/С++. С нуля до мультимедийных и сетевых приложений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Иванов В.Б., В.Б. Иванов - Прикладное программирование на С/С++. С нуля до мультимедийных и сетевых приложений — Электрон. текстовые данные. — Москва: Солон-Пресс, 2011. - 240с.. - ISBN 5-98003-279-7 — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65139.html
3	Струченков В.И. Методы оптимизации в прикладных задачах [Электронный ресурс] / В.И. Струченков. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 315 с. - ISBN 978-5-91359-061-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8722.html
4	Дуев С.И. Решение задач прикладной математики в системе MathCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дуев С.И., С.И. Дуев; ред. Л.Г. Шевчук — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. - 100с.. - ISBN 978-5-7882-1243-2 — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63986.html
5	Аттетков А.В. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 272 с. — 978-5-4487-0322-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/77664.html
Интернет-ресурсы и открытые онлайн-курсы	
1	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» URL: http://www.intuit.ru
2	Каталог ГОСТ [Электронный ресурс]. URL: http://www.internet-law.ru/gosts/
3	ГОСТы и стандарты [Электронный ресурс]. URL: http://standartgost.ru/
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам URL: http://window.edu.ru/catalog/

к составу лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование Рекомендуемого ПО	Условия доступа/скачивания
Лицензионное ПО		
1.	Microsoft Visual Studio	https://visualstudio.microsoft.com/ru/free-developer-offers/ (свободное лицензионное соглашение)
2.	Microsoft Windows	http://ui.chuvsu.ru/index.php/2010-06-25-10-45-35
3.	Microsoft Office	
4.	Яндекс-браузер	свободное лицензионное соглашение https://browser.yandex.ru/
Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы		
1.	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://ui.chuvsu.ru/index.php/2010-06-25-10-45-35

2.	Справочная правовая система «Гарант»	http://ui.chuvsu.ru/index.php/2010-06-25-10-45-35
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY	http://elibrary.ru/
4.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
5.	Научная библиотека ЧГУ	http://library.chuvsu.ru/

Декан факультета



А.В. Щипцова

Приложение 3 от 31.08.2020

Внести изменения и (или) дополнения в части перечня учебной литературы и ресурсов сети «Интернет» (по необходимости); состава программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

к перечню учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»

№ п/п	Рекомендуемая основная литература
1	Букунов С.В. Основы объектно-ориентированного программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Букунов, О.В. Букунова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 196 с. — 978-5-9227-0713-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74339.html
2	Фридман А.Л. Язык программирования Си++ [Электронный ресурс] / А.Л. Фридман. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 218 с. — 5-9556-0017-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73738.html
3	Александров Э.Э. Программирование на языке С в Microsoft Visual Studio 2010 [Электронный ресурс] / Э.Э. Александров, В.В. Афонин. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 570 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73712.html
Рекомендуемая дополнительная литература	
1	Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника"] / Павловская Т. А. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2007. - 460с. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-94723-568-4
2	Иванов В.Б. Прикладное программирование на С/С++. С нуля до мультимедийных и сетевых приложений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Иванов В.Б., В.Б. Иванов - Прикладное программирование на С/С++. С нуля до мультимедийных и сетевых приложений — Электрон. текстовые данные. — Москва: Солон-Пресс, 2011. - 240с.. - ISBN 5-98003-279-7 — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65139.html
3	Струченков В.И. Методы оптимизации в прикладных задачах [Электронный ресурс] / В.И. Струченков. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 315 с. - ISBN 978-5-91359-061-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8722.html
4	Дуев С.И. Решение задач прикладной математики в системе MathCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дуев С.И., С.И. Дуев; ред. Л.Г. Шевчук — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. - 100с.. - ISBN 978-5-7882-1243-2 — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63986.html
5	Никишев В. К. Объектно ориентированное программирование: практикум / Никишев В. К., [отв. ред. В. П. Желтов] ; Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2016. - 152с.: ил.. - ISBN 978-5-7677-2241-9.
Интернет-ресурсы и открытые онлайн-курсы	
1	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» URL: http://www.intuit.ru
2	Каталог ГОСТ [Электронный ресурс]. URL: http://www.internet-law.ru/gosts/
3	ГОСТы и стандарты [Электронный ресурс]. URL: http://standartgost.ru/
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам URL: http://window.edu.ru/catalog/

к составу лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование Рекомендуемого ПО	Условия доступа/скачивания
Лицензионное ПО		
1.	Microsoft Visual Studio	https://visualstudio.microsoft.com/ru/free-developer-offers/ (свободное лицензионное соглашение)
2.	Microsoft Windows	http://ui.chuvsu.ru/index.php/2010-06-25-10-45-35
3.	Microsoft Office	
4.	Свободно распространяемые браузеры Chrome, Firefox, Opera, Yandex	https://www.google.com/chrome/ https://www.mozilla.org/ru/firefox/ https://www.opera.com/ru https://browser.yandex.ru/
Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы		
1.	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://ui.chuvsu.ru/index.php/2010-06-25-10-45-35

2.	Справочная правовая система «Гарант»	http://ui.chuvsu.ru/index.php/2010-06-25-10-45-35
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY	http://elibrary.ru/
4.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
5.	Научная библиотека ЧГУ	http://library.chuvsu.ru/
6.	Web of Science	http://webofscience.com (из сети университета)
7.	Scopus	www.scopus.com (из сети университета)

Декан факультета



А.В. Щипцова