Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Кафедра информационных технологий и систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС
С.И.Эминов
13 10 2016г.
число месяц

Алгоритмы, языки программирования и структуры данных:
УМ1 – Алгоритмические языки и программирование
УМ2 – Структуры данных и алгоритмы
учебный модуль по направлению подготовки 09.03.01
Информатика и вычислительная техника
Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО:
Начальник учебного отдела
О.Б.Широколобова
«12» 10 2016г.

Разработал
Доцент кафедры ИТиС
С.С.Андреев
Доцент кафедры ИТиС
П.М. Довгалюк
Принято на заседании кафедры
22 сентября 2016
Заведующий кафедрой
А.Л.Гавриков
11.10 2016г.

Блок УМ «Алгоритмы, языки программирования и структуры данных» состоит из 2-х модулей:

УМ1 – Алгоритмические языки и программирование

УМ2 – Структуры данных и алгоритмы

1 Цели и задачи дисциплины

Цели освоения блока УМ «Алгоритмы, языки программирования и структуры данных»:

формирование у будущих бакалавров компетенций, необходимых для овладения базовыми теоретическими знаниями и практическими навыками работы на персональном компьютером (ПК) с пакетами прикладных программ общего назначения и современными средствами телекоммуникаций для применения их в своей профессиональной деятельности.

Задачи УМ «Алгоритмические языки и программирование»:

– формирование знаний современных технологий программирования (структурное, модульное программирование);
– освоение принципов проектирования алгоритмов задач;;
– формирование знаний методов отладки и тестирования программ;
– формирование знаний методов решения задач на ЭВМ в различных режимах;
– формирование умений ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения;
– формирование умений разрабатывать основные программные документы;
– формирование умений использовать прикладные системы программирования;
– овладение навыками разработки и отладки программ на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня;

Задачи УМ «Структуры данных и алгоритмы»:

– ознакомление студентов с фундаментальными понятиями и общими принципами организации операционных систем
– изучение вопросов управления процессами и устройствами, организации файловых систем, межпроцессных взаимодействий, построения сетевых служб,
– получение навыков работы с программным интерфейсом операционных систем.

2 Место УМ в структуре ОП подготовки бакалавра

Блок УМ «Алгоритмы, языки программирования и структуры данных» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин.

УМ базируется на знаниях и умениях, приобретённых при изучении курсов «ЭВМ и периферийные устройства»; «Защита информации»; «Сети и телекоммуникации», «Информатика», «Алгебра и геометрия».

Знания, полученные при изучении данного УМ используются при освоении модуля: «Системное и прикладное программное обеспечение и операционные системы»

3 Требования к результатам освоения УМ.

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

– способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия **(ОК-6)**

– Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач **(ОПК-2)**

–Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования **(ПК-2)**

Код компе-тенции	Уровень освоения компе-тенции	Знать	Уметь	Владеть
ОК-6	базовый	– Знает и понимает основные термины: «коммуникация», «сотрудничество», «работа в команде», «кооперация», «конфликтная ситуация» –Знает принципы и методы организации работы малых групп исполнителей	– Уметь кооперироваться с коллегами при решении общей задачи – Умеет пользоваться методиками изучения группы и межличностных отношений в группе	– Владеет навыками коллективной работы, толерантно воспринимая социальные и культурные различия
ОПК-2	базовый	–Технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах.	– Ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения. –Самостоятельно осваивать новые программные средства;	– Навыками разработки и отладки программ на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня.
ПК-2	Повышен-ный	– технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах – основы системного программирования	–Работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные –	– Языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня.

4Структура и содержание УМ

4.1 Организация изучения блока УМ

Методические рекомендации по организации изучения блока УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются для УМ «Алгоритмические языки и программирование» в Приложении А1; для УМ «Структуры данных и алгоритмы» в Приложении А2.

4.1.1 УМ «Алгоритмические языки и программирование»

Трудоемкость УМ и формы аттестации

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам		Коды формируемых компетенций
		1	2	
Полная трудоемкость по УР в зачетных единицах (ЗЕ), в т.ч.курсовой проект (работа, экзамен)	12	6	6	ОК-6 ОПК-2 ПК-2
Распределение трудоемкости УР по видам в академических часах (АЧ):	432	216	216	
- лекции	72	36	36	
- практические занятия (семинары)	108	54	54	
- лабораторные работы	-			
в том числе: аудиторная СРС	36	18	18	
- внеаудиторная СРС	180	90	90	
Аттестация:				
- экзамен	72	36	36	

4.2.1 УМ «Структуры данных и алгоритмы»

Трудоемкость УМ и формы аттестации

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		3	
Полная трудоемкость по УР в зачетных единицах (ЗЕ), в т.ч.курсовой проект (работа, экзамен)	6	216	ОК-6 ОПК-2 ПК-2
Распределение трудоемкости УР по видам в академических часах (АЧ):			
- лекции		36	
- практические занятия (семинары)		64	
- лабораторные работы		–	
в том числе: аудиторная СРС		18	
- внеаудиторная СРС		90	
Аттестация:			
- экзамен		36	

4.2 Содержание разделов и тем УМ

даются в Приложении А1 и Приложении А2

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля УМ

5.1 УМ «Алгоритмические языки и программирование»

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС).

Для оценки качества усвоения модуля используются следующие формы контроля: текущий – регулярно в течении всего семестра.

Рубежная аттестация по УМ проводится на 9 неделе 2 семестра.

К рубежной аттестации допускаются студенты, выполнившие и защитившие все ПЗ и СР для данного семестра.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по итогам изучения УМ - экзамен.

Студенту предлагается подготовить письменный ответ на два теоретических вопроса (максимальная оценка – 20 баллов) и решить задачу (максимальная оценка – 30 баллов).

При решении задачи необходимо для содержательно сформулированной задачи произвести постановку задачи, разработать алгоритм и написать и отладит программу на языке программирования С++.

Максимальное количество баллов за экзамен – 50 баллов.

Вопросы к экзамену в Приложении А1.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования».

Формы текущего контроля

Форма	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Собеседование по ПЗ№1, №2 – максимально 15 баллов	7,5 – 9 баллов – испытывает трудности при демонстрации знаний; испытывает трудности в определении терминов и описании алгоритмов действий.	10-12 баллов – допускает неточности при демонстрации знаний; недостаточно четко объясняет значение терминов и описании алгоритмов действий.	13- 15 баллов – имеет целостное представление материала; четко объясняет значение всех терминов, четко и безошибочно описывает алгоритмы действий.
Собеседование по ПЗ№3 - №7 – максимально 10 баллов	5-6 баллов – испытывает трудности при демонстрации знаний; испытывает трудности в определении терминов и описании алгоритмов действий	7-8 баллов – допускает неточности при демонстрации знаний; недостаточно четко объясняет значение терминов и описании алгоритмов действий.	9-10баллов – имеет целостное представление материала; четко объясняет значение всех терминов, четко и безошибочно описывает алгоритмы действий.

Форма	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Рубежный контроль – максимально 20 баллов	10–13 баллов, если процент правильно выполненных заданий 69-50%	14 – 16 баллов, если процент правильно выполненных заданий 89 – 70%	17 – 20 баллов, если процент правильно выполненных заданий 100 – 90%
Собеседование по самостоятельной работе – максимально 20 баллов	10-13 баллов испытывает трудности при демонстрации знаний; испытывает трудности в определении терминов	14-16 баллов допускает неточности при демонстрации знаний; недостаточно четко объясняет значение терминов и описании алгоритмов действий.	17-20 баллов полностью владеет терминологией, аргументированностью, полнотой ответов, логичностью изложения, умением вести диалог

5.2 Контроль и оценка качества учебного модуля УМ «Структуры данных и алгоритмы»

Контроль качества освоения студентами дисциплины и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра, рубежный и творческий рейтинг, экзамен по окончании изучения дисциплины.

Рубежная аттестация проводится на 9 неделе

Вопросы для рубежного контроля в Приложении А2.

Творческий рейтинг по окончании изучения дисциплины. Вопросы для творческого рейтинга в Приложении А2.

Проверка знаний осуществляется посредством экзамена.

Экзамен (максимальный балл – 50)

Экзамен состоит из двух теоретических вопросов + практический вопрос, включая решение задачи

Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета в Приложении А2.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов, итоговой аттестации выпускников».

Формы текущего контроля

Форма	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»

Форма	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Собеседование по ПЗ – максимально 20 баллов	10 – 13 баллов – испытывает трудности при демонстрации знаний; испытывает трудности в определении терминов и описании алгоритмов действий.	14-16 баллов – допускает неточности при демонстрации знаний; недостаточно четко объясняет значение терминов и описании алгоритмов действий.	17- 20 баллов – имеет целостное представление материала; четко объясняет значение всех терминов, четко и безошибочно описывает алгоритмы действий.
Рубежный контроль – максимально 20 баллов	10–13 баллов, если процент правильно выполненных заданий 69-50%	14 – 16 баллов, если процент правильно выполненных заданий 89 – 70%	17 – 20 баллов, если процент правильно выполненных заданий 100 – 90%
Творческий рейтинг – максимально 30 баллов	15-20 баллов испытывает трудности при демонстрации знаний	21-24 баллов допускает неточности при демонстрации знаний	25-30 баллов Демонстрирует целостное представление материала
Собеседование по самостоятельной работе – максимально 10 баллов	5-6 баллов испытывает трудности при демонстрации знаний; испытывает трудности в определении терминов	7-8 баллов допускает неточности при демонстрации знаний; недостаточно четко объясняет значение терминов и описании алгоритмов действий.	9-10 баллов полностью владеет терминологией, аргументированностью, полнотой ответов, логичностью изложения, умением вести диалог

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б1, Б2).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В1, В2).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы:

– для проведения лекций, а также практических занятий – аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием;

– для проведения лабораторных занятий – компьютерные классы с современными ПК и установленным на них лицензионным программным обеспечением. На персональных компьютерах должны быть установлены: ОС Windows 7 , интегрированная среда разработки приложений Microsoft Visual Studio .NET 2010

Приложения (обязательные):

Для УМ «Алгоритмические языки и программирование»

А1 – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля, вопросы к экзамену, пример экзаменационного билета

Б1 – Технологическая карта

В1 - Карта учебно-методического обеспечения УМ

Для УМ «Структуры данных и алгоритмы»

А2 – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля, примеры заданий для рубежного контроля и творческого рейтинга, вопросы к экзамену, пример экзаменационного билета

Б2 – Технологическая карта дисциплины

В2 – Карта учебно-методического обеспечения УМ

Приложение А1
(обязательное)
Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Алгоритмические языки и программирование»

А1.1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Теоретическая часть модуля направлена на формирование системы знаний в области теории языков программирования. Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях, а также усваивается студентом на практических занятиях и при знакомстве с дополнительной литературой, которая предназначена для более глубокого овладения знаниями основных дидактических единиц соответствующего раздела и указана в таблице А.1.

А1.2 Содержание и структура разделов УМ

Тема 1. Введение в программирование

1.Введение.Цели и методика изучения дисциплины. Основные концепции ЯП: парадигмы, основные критерии. Обзор основных языков программирования.
2.Программы как промышленные изделия. Критерии качества ПО. Жизненный цикл ПО (ЖЦПО).
3.ЖЦПО в учебном процессе. Алгоритм и программа. Основные управляющие алгоритмические структуры. Способы описания алгоритмов. Стиль программирования.
Пример разработки программы решения типовой задачи

Тема 2. Основы программирования на языке Си

4.Состав языка: алфавит, идентификаторы, ключевые слова, знаки операций, константы, комментарии
5. Структура программы на Си. Разработка программ линейной структуры. Карта памяти выполняемой программы.
6. Типы данных: Концепция типов данных. ТД и их объявления. Основные типы данных.
7. Операции и выражения в С. Приведение типов. Приоритеты операций. Порядок вычисления. Побочные эффекты.
8. Явное и неявное преобразование типов. Преобразование типов: при выполнении оператора присваивания, выполняемые операциями, при вызовах функций
9. Консольный ввод/вывод. Спецификаторы, модификаторы форматного ввода/вывода в С.
10. Операторы в С: пустой, составной, операторы-выражения, операторы безусловного перехода.
11. Управляющая структура Ветвление, Выбор. Правила организации и тестирование разветвленных алгоритмов
12. Основные управляющие алгоритмические структуры Цикл: цикл с параметром (ДЛЯ); цикл с предусловием (ПОКА); цикл с постусловием (ПОВТОРЯТЬ-
ДО). Правила организации циклических алгоритмов.
13. Разработка циклических алгоритмов при работе с простыми данными: контролируемый ввод; итерации и рекурсия; создание диалоговых программ
14. Операторы передачи управления

Тема 3. Модульное программирование

15. Функции: объявление и определение функции, класс памяти, тип возврата,

глобальные переменные, формальные и фактические параметры, вызовы функций, вызовы с переменным числом аргументов, рекурсивные вызовы
16. Функции: шаблоны функций, перегрузка функций. Ссылки и параметры-ссылки. Параметры для функции main(). Функции стандартной библиотеки
17. Классы памяти: область действия, время жизни и область видимости переменных
18. Рекурсивные алгоритмы. Основные понятия. Трассировка. Виды рекурсии, Свойства рекурсивных задач. Рекурсивные и итерационные алгоритмы. Правила организации рекурсивных алгоритмов

Тема 4. Структуры данных

19. Массивы: описание, внутреннее представление. Массивы и строки. Одномерные массивы. Создание указателя на массив. Передача массива в функцию
20. Строки: определение, инициализация, функции для работы со строками. Поиск подстроки в строке: линейный поиск, алгоритм Кнута-Морриса - Пратта.
21. Алгоритмы сортировки массивов: метод выбора, метод вставки, метод быстрой сортировки Хоара, метод Шелла
22. Основные алгоритмы работы с многомерными массивами. Двумерные массивы. Массивы строк. Массивы переменной длины. Многомерные массивы.
23. Типы данных, определяемые пользователем: переименование типов, перечисления, структуры, объединения. Поля битов. Переменные с изменяемой структурой. Определение объектов и типов. Инициализация данных
24. Структуры в Си. Массивы структур, вложенные структуры, указатели на структуры. Массивы и структуры внутри структур.

Тема 5. **Потоковый ввод-вывод.**

Типы потоков, основные функции работы с потоками. Потоки и файлы. Стандартные потоки
26. Препроцессор языка Си: директивы, макросы и предопределенные макросы

Тема 6. Указатели. Абстрактные типы данных

27. Указатели: описание, инициализация, операции для работы с указателями. Указательная, адресная арифметика. Указатели и массивы. Многоуровневая адресация.
Инициализация указателей. Указатели на функцию.
28. Функции динамического распределения. Выделение памяти под одно- и двумерные массивы Указатели с квалификатором restrict. Трудности при работе с указателями
29. Организация линейных списков: линейный однонаправленный односвязный список
30. Программы на ЯВУ: анализ программ; утверждения о программах; корректность программ; способы конструирования и верификации программ; правила вывода для основных структур программирования

А1.3 Методические рекомендации по выполнению практических заданий

Практические задания по учебному модулю ставят перед собой цель развивать практические навыки разработки алгоритмов, написания и отладки программ на языке программирования С++.

При выполнении работы студент должен:

- получить у преподавателя номер варианта задания;
- подготовить тестовые наборы данных;
- разработать алгоритм решения задачи.
- после проверки преподавателем данной части работы необходимо написать на языке программирования С++ программу и отладить ее.

При собеседовании по ПЗ студент должен знать:

– назначение и обоснование выбранного типа для всех переменных программы;
– название операторов программы и границы их размещения в тексте программы.

При собеседовании по ПЗ студент должен уметь:

– нарисовать блок-схему для заданного фрагмента программы;
– предсказать результат выполнения программы для данных, указанных преподавателем.

А1.4 Тематика практических занятий

Наименование	Трудоемкость, ак.час
1. Решение типовой задачи	22
2. Решение задач, заданных графически	10
3 Организация циклических вычислений	8
4. Организация рекурсивных вычислений	18
5. Сортировка массивов	18
6. Редактирование текстовых файлов	16
7. Создание и ведение баз данных	14

А1.5 Методические рекомендации по самостоятельной работе студента

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

– систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений студентов;

– формирования умений использовать нормативно-правовую, справочно-документационную и специальную литературу;

– развития познавательных способностей и активности студентов, их творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

– формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

– развития исследовательских умений.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. *Аудиторная* самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. *Внеаудиторная* самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его участия.

Организация и руководство.

С целью организации и руководства внеаудиторной самостоятельной работой студентов, преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает в себя следующие компоненты:

– цель задания
– содержание задания
– сроки выполнения
– основные требования к результатам работы

– критерии оценки.

При проведении инструктажа преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках. Инструктаж проводится за счет времени, отведенного на изучение дисциплины.

А1.4 Темы самостоятельных работ

СР1 - Понятие алгоритма. Базовые управляющие структуры: следование, ветвление, цикл
СР2 - Правила идентификации объектов программы, оператор присваивания и преобразование типов
СР3 - Основные типы данных в С
СР4 - Операции и выражения
СР5 - Разработка программы линейной структуры. Форматный ввод/вывод
СР6 - Организация разветвленных алгоритмов
СР7 - Организация циклических алгоритмов
СР8 - Итерационные алгоритмы
СР9 - Подпрограммы
СР10 - Организация рекурсивных алгоритмов
СР11 - Одномерные массивы
СР12 – Обработка строк
СР13 - Ручное тестирование алгоритмов сортировок
СР14 - Многомерные массивы
СР15 - Пользовательские типы
СР16 - Структуры
СР17 - Потоковый ввод-вывод
СР18 - Линейный однонаправленный односвязный список
СР19 - Доказательство корректности программ

А1.6 Задания для внеаудиторной СРС

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предусматривает изучение языка программирования С++.

Для оценки эффективности данной работы студенты на практическом занятии выполняют контрольные работы (КР). Студентам выдаются раздаточные материалы, содержащие необходимые сведения по языку программирования и листинги нескольких программ.

Студенту предлагается за 20 минут проанализировать тексты предложенных программ и предсказать результат ее выполнения.

Листы с предсказанием сдаются преподавателю. После этого студенты на компьютере производят набор и отладку программ и проводится проверка правильности предсказания результата и знание студентом операторов используемых в программах и правил их исполнения.

Отчет по заданиям для внеаудиторной СРС проходит на рубежном контроле на 9-ой неделе 2 семестра.

Максимальная оценка за работу – 20 баллов.

Вопросы к экзамену

1 семестр

1. Программы как промышленные изделия. Критерии качества ПО. Жизненный цикл ПО (ЖЦПО). ЖЦПО в учебном процессе
2. Основные управляющие алгоритмические структуры. Способы описания алгоритмов. Язык программирования. Стиль программирования. Пример конструирования алгоритма методом нисходящего программирования
3. Языки программирования высокого уровня. Этапы решения задач на ЭВМ. Способы записи и требования к алгоритмам, базовые структуры. Теорема структуры и структурное программирование
4. Состав языка: алфавит, идентификаторы, ключевые слова, знаки операций, константы, комментарии
5. Типы данных: Концепция типов данных. Основные типы данных
6. Преобразование типов: при выполнении оператора присваивания, выполняемые операциями, при вызовах функций
7. Структура программы на Си. Разработка программ линейной структуры
8. Управляющая структура Ветвление, Выбор. Правила организации и тестирование разветвленных алгоритмов
9. Основные управляющие алгоритмические структуры Цикл: цикл с параметром (ДЛЯ); цикл с предусловием (ПОКА); цикл с постусловием (ПОВТОРЯТЬ-ДО). Правила организации циклических алгоритмов
10. Разработка циклических алгоритмов при работе с простыми данными: контролируемый ввод; итерация и рекурсия; создание диалоговых программ
11. Операторы передачи управления. Теорема структурного программирования

2 семестр

1. Функции: объявление и определение функции, класс памяти, тип возврата, глобальные переменные, формальные и фактические параметры, вызовы функций, вызовы с переменным числом аргументов, рекурсивные вызовы
2. Функции: шаблоны функций, перегрузка функций. Ссылки и параметры-ссылки. Параметры для функции main(). Функции стандартной библиотеки
3. Классы памяти: область действия, время жизни и область видимости переменных
4. Рекурсивные алгоритмы: понятие, глубина рекурсии, рекурсивный спуск и подъем, граничное условие. Правила организации рекурсивных алгоритмов
5. Массивы: описание, внутреннее представление. Примеры работы с одномерными массивами: инициализация, ввод/вывод, суммирование значений, поиск элемента, слияние массивов, разбиение массивов, сдвиг элементов в массиве, удаление и вставка элементов
6. Строки: определение, инициализация, функции для работы со строками. Алгоритмы поиска подстроки в строке. Алгоритм Кнута-Морисса-Пратта
7. Алгоритмы сортировки массивов: метод выбора, метод вставки, метод быстрой сортировки Хоара (рекурсивный и нерекурсивный алгоритмы), метод Шелла
8. Основные алгоритмы работы с многомерными массивами
9. Указатели: описание, инициализация, операции с указателями, многоуровневые указатели, динамическое выделение памяти
10. Связь массивов и указателей. Динамическое выделение памяти под одно- и двумерные массивы
11. Типы данных, определяемых пользователем: переименование типов, перечисления, структуры, объединения
12. Структуры в Си. Массивы структур, вложенные структуры, указатели на структуры

13. Потоковый ввод-вывод. Типы потоков, основные функции работы с потоками
14. Препроцессор языка Си: директивы, макросы и предопределенные макросы
15. Организация линейных списков: линейный однонаправленный односвязный список
16. Программы на ЯВУ: анализ программ; утверждения о программах; корректность программ; способы конструирования и верификации программ; правила вывода для основных структур программирования

Пример экзаменационного билета

1 семестр

1. Основные управляющие алгоритмические структуры. Способы описания алгоритмов. Пример конструирования алгоритма методом нисходящего программирования
2. Управляющая структура Ветвление, Выбор. Правила организации и тестирование разветвленных алгоритмов.
3. Задача: к началу соревнований группа спортсменов была выстроена по росту. Один спортсмен опоздал. Скольким спортсменам пришлось подвинуться, чтобы опоздавший встал на своё место. При решении задачи использовать алгоритм простых вставок.

Привести словесное описание задачи, входные и выходные данные, функциональный состав, декомпозицию и разработанные алгоритмы.

Таблица А1 - Организация изучения учебного модуля «Алгоритмические языки и программирование»

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
УЭМ Алгоритмические языки и программирование			
Тема 1. Введение в программирование			
1. Введение. Цели и методика изучения дисциплины. Основные концепции ЯП: парадигмы, основные критерии. Обзор основных Языков программирования.	– Вводная лекция	– подготовиться к собеседованию по СР№1 (внеауд.. СРС)	С.А. Орлов Теория и практика языков программирования:Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013 Павловская, Т. А. С/С++. Структурное программирование : практикум / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2007. - 238с. - (Учебное пособие;Учебник для вузов).
2. Программы как промышленные изделия. Критерии качества ПО. Жизненный цикл ПО (ЖЦПО	– обзорная лекция – выполнение заданий СР №1	– подготовиться к собеседованию (внеауд. и ауд. СРС) – собеседование (защита ПЗ№1)	С.А. Орлов Теория и практика языков программирования:Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013 Павловская, Т. А. С/С++. Структурное программирование : практикум / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2007. - 238с. - (Учебное пособие;Учебник для вузов).
3. ЖЦПО в учебном процессе. Алгоритм и программа. Основные управляющие алгоритмические структуры. Способы описания алгоритмов. Стиль программирования. Пример разработки программы решения типовой задачи	– информационная лекция – выполнение заданий СР №2	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию (внеауд. СРС) – собеседование (ауд. СРС) (защита СР№2)	С.А. Орлов Теория и практика языков программирования:Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013 Павловская Т.А. С/С++ Процедурное и объектно-ориентированное программирование. Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения..[ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]: СПб.:Питер, 2015.-498 с Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с
Тема 2. Основы программирования на языке Си			
4. Состав языка: алфавит, идентификаторы, ключевые слова, знаки операций, константы, комментарии	– информационная лекция – выполнение заданий СР №3	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию (внеауд. СРС) – собеседование СР№3)	Васильев А.Н. Самоучитель С++ с примерами и задачами. СПб.:Наука и техника, 2010.-480с. Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
5. Структура программы на Си. Разработка программ линейной структуры. Карта памяти Выполняемой программы	– информационная лекция – собеседование ПЗ№2	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию ПЗ№2	С.А. Орлов Теория и практика языков программирования:Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013 Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с
6. Типы данных: Концепция типов данных. ТД и их объявления. Основные типы данных.	– информационная лекция – собеседование СР№4	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию (внеауд. СРС) – собеседование СР№4	С.А. Орлов Теория и практика языков программирования:Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013 Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с
7. Операции и выражения в С. Приведение типов. Приоритеты операций. Порядок вычисления. Побочные эффекты.	– информационная лекция – собеседование СР№5	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседование СР№5	С.А. Орлов Теория и практика языков программирования: Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013
8. Явное и неявное преобразование типов. Преобразование типов: при выполнении оператора присваивания, выполняемые операциями, при вызовах функций	– информационная лекция	подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию СР№6	Павловская, Т. А. С/С++. Структурное программирование : практикум / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2007. - 238с. - (Учебное пособие;Учебник для вузов).
9. Консольный ввод/вывод. Спецификаторы, модификаторы форматного ввода/вывода в С.	– информационная лекция – собеседование СР№62	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС)	Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для вузов / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2006. - 460с. - (Учебник для вузов).
10 Операторы в С: пустой, составной, операторы-выражения, операторы безусловного перехода	– информационная лекция – собеседование СР№7	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию СР№7	С.А. Орлов Теория и практика языков программирования:Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013 Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
11Управляющая структура Ветвление, Выбор. Правила организации и тестирование Разветвленных алгоритмов	– информационная лекция	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию СР№8	Павловская, Т. А. С/С++. Структурное программирование : практикум / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2007. - 238с. - (Учебное пособие;Учебник для вузов).
12 Основные управляющие алгоритмические структуры Цикл: цикл с параметром (ДЛЯ); цикл с предусловием (ПОКА); цикл с постусловием (ПОВТОРЯТЬ-ДО). Правила организации Циклических алгоритмов.	– информационная лекция – собеседование СР№8	– подготовиться к собеседованию СР№8	Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для вузов / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2006. - 460с. - (Учебник для вузов). С.А. Орлов Теория и практика языков программирования:Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013
13 Разработка циклических алгоритмов при работе с простыми данными: контролируемый ввод; итерации и рекурсия; создание диалоговых программ	– информационная лекция – собеседование СР№9	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию СР№9	С.А. Орлов Теория и практика языков программирования:Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013 Павловская Т.А. С/С++ Процедурное и объектно-ориентированное программирование. Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения..[ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]: СПб.:Питер, 2015.-498 с
14 Операторы передачи управления	– информационная лекция – собеседование СР№10	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию СР№10	Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с
Тема 3. Модульное программирование			
15 Функции: объявление и Определение функции, класс памяти, тип возврата, глобальные переменные, формальные и фактические параметры, вызовы функций, вызовы с переменным числом аргументов, рекурсивные вызовы	– информационная лекция – собеседование ПЗ№3	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию ПЗ№3	Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для вузов / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2006. - 460с. - (Учебник для вузов). Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с
16 Функции:	– информационная	– подготовиться к занятиям	С.А. Орлов Теория и практика языков

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
шаблоны функций, перегрузка функций. Ссылки и параметры-ссылки. Параметры для функции main().Функции стандартной библиотеки	лекция – собеседование СР№11	(внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию СР№11	программирования:Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013 Павловская, Т. А. С/С++. Структурное программирование : практикум / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2007. - 238с. - (Учебное пособие;Учебник для вузов).
17 Классы памяти: область действия, время жизни и область видимости переменных	– информационная лекция – собеседование СР№12	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию СР№12	Павловская Т.А. С/С++ Процедурное и объектно-ориентированное программирование. Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения..[ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]: СПб.:Питер, 2015.-498 с
18 Рекурсивные алгоритмы. Основные понятия. Трассировка. Виды рекурсии. Свойства рекурсивных задач. Рекурсивные и итерационные алгоритмы. Правила организации рекурсивных алгоритмов	– информационная лекция – собеседование ПЗР№4	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию ПЗ№4	Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для вузов / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2006. - 460с. - (Учебник для вузов). Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с
Тема 4. Структуры данных			
19 Массивы: описание, внутреннее представление. Массивы и строки. Одномерные массивы. Создание указателя на массив. Передача массива в функцию	– информационная лекция – собеседование СР№13	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию СР№13	Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для вузов / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2006. - 460с. - (Учебник для вузов).
20 Алгоритмы сортировки массивов: метод выбора, метод вставки, метод быстрой сортировки Хоара, метод Шелла	– информационная лекция	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию ПЗ№5	С.А. Орлов Теория и практика языков программирования:Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013 Павловская Т.А. С/С++ Процедурное и объектно-ориентированное программирование. Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения..[ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]: СПб.:Питер, 2015.-498 с
21 Строки: определение, инициализация, функции для	– информационная лекция	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС)	Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для вузов / Изд.прогр."300 лучших учеб.для

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
работы со строками. Поиск подстроки в строке: линейный поиск, алгоритм Кнута-Морриса – Пратта	– собеседование ПЗ№5		высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2006. - 460с. - (Учебник для вузов). Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с
22 Основные алгоритмы работы с многомерными массивами. Двумерные массивы. Массивы строк. Массивы переменной длины. Многомерные массивы	– информационная лекция – собеседование СР№14	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию СР№14	Павловская, Т. А. С/С++. Структурное программирование : практикум / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2007. - 238с. - (Учебное пособие;Учебник для вузов). Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с
23 Типы данных, определяемые пользователем: переименование типов, перечисления, структуры, объединения. Поля битов. Переменные с изменяемой структурой. Определение объектов и типов. Инициализация данных	– информационная лекция – собеседование СР№15	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию СР№15	Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для вузов / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2006. - 460с. - (Учебник для вузов). Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с
24 Структуры в Си. Массивы структур, вложенные структуры, указатели на структуры. Массивы и структуры внутри структур.	– информационная лекция – собеседование СР№16	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию СР№16	С.А. Орлов Теория и практика языков программирования:Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013 Павловская Т.А. С/С++ Процедурное и объектно-ориентированное программирование. Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения..[ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]: СПб.:Питер, 2015.-498 с

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
Тема 5. Потоковый ввод/вывод			
25 Потоковый ввод-вывод. Типы потоков, основные функции работы с потоками. Потоки и файлы. Стандартные потоки	– информационная лекция	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию ПЗ№6	Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для вузов / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2006. - 460с. - (Учебник для вузов).
26 Препроцессор языка Си: директивы, макросы и предопределенные макросы	– информационная лекция – собеседование ПЗ№6	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС)	Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с
Тема 6. Указатели. Абстрактные типы данных			
27 Указатели: описание, инициализация, операции для работы с указателями. Указательная, адресная арифметика. Указатели и массивы. Многоуровневая адресация. Инициализация указателей. Указатели на функцию	– информационная лекция – собеседование СР№17	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию СР№17	Павловская, Т. А. С/С++. Структурное программирование : практикум / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2007. - 238с. - (Учебное пособие;Учебник для вузов). Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с
28 Функции динамического распределения. Выделение памяти под одно- и двумерные массивы Указатели с квалификатором restrict. Трудности при работе с указателями	– информационная лекция – собеседование ПЗ№7	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) – подготовиться к собеседованию ПЗ№7	С.А. Орлов Теория и практика языков программирования:Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013 Павловская Т.А. С/С++ Процедурное и объектно-ориентированное программирование. Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения..[ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]: СПб.:Питер, 2015.-498 с Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с
29 Организация линейных списков: линейный однонаправленный	– информационная лекция	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС)	Павловская Т.А. С/С++ Процедурное и объектно-ориентированное программирование. Учебник для вузов.

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
односвязный список	– собеседование СР№18	– подготовиться к собеседованию СР№18	Стандарт 3-го поколения..[ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]: СПб.:Питер, 2015.-498 с
30 Программы на ЯВУ: анализ программ; утверждения о программах; корректность программ; способы конструирования и верификации программ; правила вывода для основных структур программирования	– информационная лекция – собеседование СР№19	– подготовиться к занятиям (внеауд. и ауд. СРС) подготовиться к собеседованию СР№19	С.А. Орлов Теория и практика языков программирования:Учебник для вузов. СПб.:Питер, 2013 Павловская Т.А. С/С++ Процедурное и объектно-ориентированное программирование. Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения..[ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]: СПб.:Питер, 2015.-498 с Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с

Технологическая карта
учебного модуля «Алгоритмические языки и программирование»
семестр1, 2, ЗЕТ 12, вид аттестации Экзамен, акад.часов 432, баллов рейтинга 600

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успев. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
УЭМ Алгоритмические языки и программирование		**72**	**108**		**36**	**180**		**600**
1 семестр		**36**	**54**		**18**	**90**		**250**
1. Введение. Цели и методика изучения дисциплины. Основные концепции ЯП: парадигмы, основные критерии. Обзор основных языков программирования. Литература	1	2	3		1	5	Собеседование СР№1	20
2. Программы как промышленные изделия. Критерии качества ПО. Жизненный цикл ПО (ЖЦПО).	2	2	3		1	5	Собеседование ПЗ№1	15
3. ЖЦПО в учебном процессе. Алгоритм и программа. Основные управляющие алгоритмические структуры. Способы описания алгоритмов. Стиль программирования. Пример разработки программы решения типовой задачи	3-5	6	6		3	12	Собеседование СР№2	20
4. Состав языка: алфавит, идентификаторы, ключевые слова, знаки операций, константы, комментарии	6	2	3		1	6	Собеседование СР№3	20
5 Структура программы на Си. Разработка программ линейной структуры. Карта памяти выполняемой программы	8	2	4		1	5	Собеседование ПЗ№2	15
6. Типы данных: Концепция типов данных. ТД и их объявления. Основные типы данных	11	2	4		1	5	Собеседование СР№4	20
7. Операции и выражения в С. Приведение типов. Приоритеты операций. Порядок вычисления. Побочные эффекты.	9	2	4		1	6	Собеседование СР№5	20
Рубежная аттестация	9							20
8. Явное и неявное преобразование типов. Преобразование типов: при выполнении оператора присваивания, выполняемые операциями, при вызовах функций	10	2	4		1	4		
9. Консольный ввод/вывод. Спецификаторы, модификаторы форматного ввода/вывода в С.	11	2	4		1	6	Собеседование СР№6	20

10. Операторы в С: пустой, составной, операторы-выражения, операторы безусловного перехода	12	2	4		1	6	Собеседование СР№7	20
11. Управляющая структура Ветвление, Выбор. Правила организации и тестирование разветвленных алгоритмов	13	2	4		1	8		
12Основные управляющие алгоритмические структуры Цикл: цикл с параметром (ДЛЯ); цикл с предусловием (ПОКА); цикл с постусловием (ПОВТОРЯТЬ-ДО). Правила организации циклических алгоритмов.	14-15	4	4		2	8	Собеседование СР№8	20
13 Разработка циклических алгоритмов при работе с простыми данными: контролируемый ввод; итерации и рекурсия; создание диалоговых программ	16-17	4	4		2	6	Собеседование СР№9	20
14 Операторы передачи управления	18	2	3		1	8	Собеседование СР№10	20
Итоговая аттестация							**экзамен**	50
2 семестр		**36**	**54**		**18**	**90**		**250**
15. Функции: объявление и определение функции, класс памяти, тип возврата, глобальные переменные, формальные и фактические параметры, вызовы функций, вызовы с переменным числом аргументов, рекурсивные вызовы	1	2	4		1	6	Собеседование ПЗ№3	10
16. Функции: шаблоны функций, перегрузка функций. Ссылки и параметры-ссылки. Параметры для функции main(). Функции стандартной библиотеки	2	2	4		1	6	Собеседование СР№11	20
17. Классы памяти: область действия, время жизни и область видимости переменных	3	2	4		1	6	Собеседование СР№12	20
18. Рекурсивные алгоритмы. Основные понятия. Трассировка. Виды рекурсии. Свойства рекурсивных задач. Рекурсивные и итерационные алгоритмы. Правила организации рекурсивных алгоритмов	4	2	4		1	6	Собеседование ПЗ№4	10
19. Массивы: описание, внутреннее представление. Массивы и строки. Одномерные массивы. Создание указателя на массив. Передача массива в функцию	5	2	3		1	6	Собеседование СР№13	20
20. Алгоритмы сортировки массивов: метод выбора, метод вставки, метод быстрой сортировки Хоара, метод Шелла	6	2	3		1	6		
21. Строки: определение, инициализация, функции для работы со строками. Поиск подстроки в строке: линейный поиск, алгоритм Кнута-Морриса - Пратта	7	2	3		1	6	Собеседование ПЗ№5	10

22. Основные алгоритмы работы с многомерными массивами. Двумерные массивы. Массивы строк. Массивы переменной длины. Многомерные массивы	8	2	3		1	5	Собеседование СР№14	20
23. Типы данных, определяемые пользователем: переименование типов, перечисления, структуры, объединения. Поля битов. Переменные с изменяемой структурой. Определение объектов и типов. Инициализация данных	9	2	3		1	5	Собеседование СР№15	20
Рубежная аттестация								20
24. Структуры в Си. Массивы структур, вложенные структуры, указатели на структуры. Массивы и структуры внутри структур.	10	2	3		1	5	Собеседование СР№16	20
25. Потоковый ввод-вывод. Типы потоков, основные функции работы с потоками. Потоки и файлы. Стандартные потоки	11-12	4	4		1	5		
26. Препроцессор языка Си: директивы, макросы и предопределенные макросы	13	2	3		1	5	Собеседование ПЗ№6	10
27.Указатели: описание, инициализация, операции для работы с указателями. Указательная, адресная арифметика. Указатели и массивы. Многоуровневая адресация. Инициализация указателей. Указатели на функцию.	14	2	3		1	5	Собеседование СР№17	20
28. Функции динамического распределения. Выделение памяти под одно- и двумерные массивы Указатели с квалификатором restrict. Трудности при работе с указателями	15	2	3		2	5	Собеседование ПЗ№7	10
29. Организация линейных списков: линейный однонаправленный односвязный список	16	2	3		1	5	Собеседование СР№18	20
30. Программы на ЯВУ: анализ программ; утверждения о программах; корректность программ; способы конструирования и верификации программ; правила вывода для основных структур программирования	17-18	4	4		2	8	Собеседование СР№19	20
Итоговая аттестация							**экзамен**	**50**

Критерии качества освоения студентами модуля в соответствии Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов, итоговой аттестации выпускников».

- оценка «удовлетворительно» – 300 – 419
- оценка «хорошо» – 420 – 539
- оценка «отлично» – 540 – 600

Приложение А2
Методические рекомендации по организации изучения
УМ «Структуры данных и алгоритмы»

А2.1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Теоретическая часть модуля направлена на формирование системы знаний в области теории информатики и информационных технологий. Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях, а также усваивается студентом при знакомстве с дополнительной литературой, которая предназначена для более глубокого овладения знаниями основных дидактических единиц соответствующего раздела и указана в таблице А.1.

А2.2 Содержание УМ

Модуль 1. Линейные структуры данных

1 Введение.

Предмет дисциплины, ее объем, содержание и связь с другими дисциплинами учебного плана. Цели и задачи дисциплины. Литература

2 Уровни иерархии данных.

Модель предметной области, логические структуры данных, базовые структуры языка программирования, представление данных в памяти ЭВМ.

3 Абстрактные типы данных.

Определение. Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация.

4 Базовые линейные структуры данных.

Стек. Очередь. Дек

5 Управление с помощью таблиц.

6 Эффективность и правильность программ.

Основы доказательства корректности программ. Оценка временной и емкостной сложности алгоритмов.

7 Задачи сортировки

Внутренняя и внешняя сортировка. Оптимальная сортировка. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки.

Модуль 2. Нелинейные структуры данных

8 Базовые нелинейные структуры данных.

Иерархические списки, деревья и леса, бинарные деревья. Обходы деревьев.

9 Задачи поиска и кодирования данных.

Постановка задачи поиска. Постановка задачи кодирования (сжатия) данных. Кодовые деревья. Оптимальные префиксные коды.

10 Исчерпывающий поиск.

Перебор с возвратом. Метод ветвей и границ. Динамическое программирование.

11 Быстрый поиск. Бинарный поиск. Хеширование.

12 Использование деревьев в задачах поиска.

Бинарные деревья поиска. Случайные, оптимальные, сбалансированные по высоте (АВЛ) и рандомизированные деревья поиска.

13 Алгоритмы на графах.

Основные понятия, классификация. Способы представления графов. Схемы поиска в глубину и ширину. Минимальное остовное дерево. Поиск кратчайшего пути. Задача о максимальном потоке

14 Файлы. Организация и обработка. Представление деревьями: B-деревья.

15 Теория сложности алгоритмов. NP-сложные и труднорешаемые задачи. Жадные алгоритмы.

А2.3 Методические и рекомендации по самостоятельной работе студента

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

– систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений студентов;

– формирования умений использовать нормативно-правовую, справочно-документационную и специальную литературу;

– развития познавательных способностей и активности студентов, их творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

– формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

– развития исследовательских умений.

Организация и руководство.

С целью организации и руководства внеаудиторной самостоятельной работой студентов, преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает в себя следующие компоненты:

– цель задания
– содержание задания
– сроки выполнения
– основные требования к результатам работы
– критерии оценки.

При проведении инструктажа преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках. Инструктаж проводится за счет времени, отведенного на изучение дисциплины.

Содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа предназначена для:

–углубления полученных знаний путем изучения документации по конкретным вопросам

– самостоятельного изучения вопросов, предложенных преподавателем (Приложение Б)

– подготовки к лабораторным работам (написание программ по тематике лабораторных работ)

– подготовка к экзамену

– оформление отчетов по лабораторным работам

Вопросы для самостоятельной работы

СР№1	1. Построение моделей предметной области для различных содержательно-сформулированных задач 2. Изучение различных вариантов представления данных при использовании языка программирования С++
СР№2	3. Составление спецификации абстрактного типа данных для решения содержательно сформулированной задачи 4. Разработка алгоритма с использованием абстрактного типа данных «стек» для решения содержательно сформулированной задачи и разработка и отладка программы на языке программирования С++, реализующей разработанный алгоритм.
СР№3	5. Разработка алгоритма с использованием абстрактного типа данных «очередь» для решения содержательно сформулированной задачи и разработка и отладка программы на языке программирования С++, реализующей разработанный алгоритм.

	6. Составление синтаксических диаграмм для описания заданного множества лексем, построение таблицы перехода и написание и отладка программы, реализующий выделение из произвольного текста заданных лексем.
СР№4	7. Ознакомление с различными алгоритмами сортировки и сравнение их временной и емкостной эффективности. 8. Сравнение затрат памяти на различные способы представления деревьев 9. Ознакомление с различными алгоримами построение префиксных кодов
СР№5	10. Составление рекуррентных соотношений для решения содержательно-сформулированной задачи с использованием динамического программирования. Разработка алгоритма, его реализация на языке программирования С++ и отладка программы. 11. Для реализации основных операций с базой данных произвести анализ структуры ключевого поля данных, выбрать функцию хеширования и способ хеширования, разработать алгоритмы для реализации всех операция, написать программу на языке программирования С++ и отладить ее
СР№6	12. Изучить алгоритмы для построения АВЛ-дерева, написать и отладить программу на языке программирования С++. 13. Изучить классы алгоритмов для решения задач с использованием графов. Выбрать алгоритм для решения содержательно сформулированной задачи, написать программу на языке программирования С++ для его реализации и отладить программу

А.2.4 Методические рекомендации по выполнению ПЗ

Лабораторные занятия по учебному модулю ставят перед собой цель развивать практические навыки работы с современным программным обеспечением ЭВМ.

Темы практических занятий

№ раздела	Наименование ПЗ	Трудоемкость ак.час
2, 5	1. Представление данных в ЭВМ (ЛР1)	5
4, 6	2. Работа со стеком (ЛР2)	9
4, 6	3. Работа с очередью (ЛР3)	9
5	4. Управление при помощи таблиц (ЛР4)	6
11	5. Хеширование (ЛР5)	6
8, 9, 12	6. Деревья (ЛР6)	8
10, 13	7. Динамическое программирование (ЛР7)	11

А2.5 Примеры заданий для рубежного контроля и творческого рейтинга

Рубежный контроль

Вопросы для рубежного контроля

1. Выполнение задания стартового рейтинга
2. Нахождение предусловий и постусловий для заданных фрагментов программ.
3. Проверка корректности заданных операторов
4. Прокрутка исполнения базовой задачи работы со стеком при различных наборах входных данных
5. Прокрутка исполнения базовой задачи работы с очередью при различных наборах входных данных
6. Построение синтаксических диаграмм, описывающих заданное множество лексем

7. Анализ временной сложности заданного алгоритма сортировки в худшем и среднем случаях.

Творческий рейтинг

Вопросы для творческого рейтинга

1. Нахождение всех обходов для дерева произвольной связности
2. Построение эквивалентного бинарного дерева для дерева произвольной связности.
3. Построение кодового дерева для заданного алфавита
4. Прокрутка алгоритма нахождения оптимальной расстановки скобок рои использовании динамического программирования
5. Оценка временной эффективности бинарного поиска
6. Прокрутка алгоритма построения АВЛ-дерева при заданной последовательности ключей
7. Описание заданного графа различными способами и сравнение затрат памяти
8 Прокрутка алгоритма поиска в ширину для заданного графа

Прокрутка алгоритма поиска в глубину для заданного графа

10 Построение минимального остова для заданного графа

11 Нахождение пропускной способности данной сети

Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену по теме «Линейные структуры данных» (Модуль1)

1 Базовые структуры данных языка программирования высокого уровня.

2 Представление данных стандартных типов в памяти ЭВМ.

3 Определение абстрактного типа данных.

4 Спецификация абстрактного типа данных.

5 Абстрактный тип данных "Список".

6 Абстрактный тип данных "Стек".

7 Абстрактный тип данных "Очередь".

8 Эффективность алгоритмов. Асимптотические обозначения.

9 Основы доказательства корректности программ.

10. Правила вывода.

11 Использование инварианта цикла для проектирования эффективных алгоритмов.

12 Задача поиска слова в тексте. Классический алгоритм.

13 Задача поиска слова в тексте. Алгоритм Бойера и Мура.

14 Вычисление времени выполнения программы. Правило сумм. Правило произведений.

15 Оценка эффективности алгоритма поиска максимального элемента в массиве чисел.

16 Пример анализа алгоритма сортировки вставками.

17 Управление с помощью таблиц.

Вопросы к экзамену по теме «Нелинейные структуры данных» (Модуль 2)

1. Структура данных дерево
2. Стандартный, инверсный и расширенный способы представления в ЭВМ дерева
3. Правила прямого, обратного и симметричного обхода дерева произвольной связности
4. Абстрактный тип данных «Дерево»
5. Бинарное дерево
6. Правила прямого, обратного и симметричного обхода бинарного дерева

7. Представление дерева произвольной связности в виде эквивалентного двоичного дерева

8. Помеченные деревья

9. Деревья двоичного поиска

10. Использование помеченных деревьев при записи выражений

11. Алгоритм поиска и вставки

12.Эффективность поиска при использовании алгоритма поиска и вставки

13. Строго бинарное, полное и почти полное бинарные деревья. Полное бинарное дерево

14. Разновидность бинарного дерева - пирамида

15. Пирамидальная сортировка - алгоритм

16. Анализ эффективности алгоритма пирамидальной сортировки

17. АВЛ-деревья

18. Абстрактный тип данных «множество»

19. Абстрактный тип данных «словарь»

20. Способы реализации словарей – их достоинства и недостатки

21. Прямая адресация

22. Хеш-таблицы

23. Разрешение коллизий с помощью цепочек (открытое хеширование).

24. Анализ хеширования с цепочками

25. Требования к хеш-функции

26. Способы отображения произвольного ключа в множество натуральных чисел

27. Построение хеш- функции методом деления с остатком

28 . Построение хеш- функции методом умножения

29. Универсальное хеширование

30. Открытая адресация (закрытое хеширование).

31. Линейная последовательность проб при открытой адресации

32. Квадратичная последовательность проб при открытой адресации

33. Двойное хеширование при открытой адресации

34. Структура данных «Граф»

35. Сравнение различных способов представления графа в памяти ЭВМ

36. Задача об обходе графа в ширину. Постановка задачи. Дополнительная информация, хранимая в каждом узле графа, необходимая для организации обхода в ширину.

37. Задача об обходе графа в ширину. Способ, используемый в алгоритме обхода графа в ширину для представления дерева поиска в ширину.

38. Задача об обходе графа в ширину. Описание работы алгоритма.

39. Задача об обходе графа в ширину. Временная эффективность алгоритма.

40. Задача об обходе графа в глубину. Постановка задачи. Дополнительная информация, хранимая в каждом узле графа, необходимая для организации обхода в глубину.

41. Задача об обходе графа в глубину. Способ, используемый в алгоритме обхода графа в глубину для представления леса поиска в глубину.

42. Задача об обходе графа в глубину. Описание работы алгоритма.

43.Классификация ребер графа после завершения поиска в глубину.

44. Задача о топологической сортировке. Описание алгоритма.

45. Сильно-связные компоненты. Определение.

46. Сильно-связные компоненты. Алгоритм нахождения сильно-связных компонент.

47. Постановка задачи о минимальном покрывающем дереве

48. Построение минимального покрывающего дерева

49.Алгоритм Крускала

50. Оценка эффективности алгоритма Крускала

51. Алгоритм Прима

52. Оценка эффективности алгоритма Прима

53. Задача о кратчайшем пути. Определение понятий «кратчайший путь» и «вес кратчайшего пути».

54. Варианты задачи о кратчайшем пути.

55. Представление кратчайших путей в алгоритмах.

56. Жадные алгоритмы.

57. Динамическое программирование.

56.Алгоритм Дейкстры

57. Временная эффективность алгоритма Дейкстры

58. Алгоритм Беллмана- Форда

59. Оценка времени решения задачи о кратчайших путях для всех пар вершин с использованием алгоритма Дейкстры.

60.Алгоритм Флойда-Уоршолла. Рекуррентная формула для кратчайших путей.

61. Оценка эффективности алгоритма Флойда-Уоршолла

62. Определение сети

63. Задача о максимальном потоке

64. Метод Форда-Фалкерсона

65. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе

66. Общая схема алгоритма Форда Фалкерсона

Темы для вопроса №3 в экзаменационном билете

1. Использование двоичного дерева для поиска дубликатов в последовательности (*пример задачи для этого вопроса далее*)

2. Использование двоичного дерева для сортировки последовательности.

3. Указан способ представления и дано описание графа. Необходимо восстановить граф.

4. Задан граф с помощью рисунка и способ представления графа. Необходимо описать заданный граф.

5. Задан граф и стартовая вершина. Показать построение дерева поиска в ширину.

6. Задан граф. Показать построение леса поиска в глубину.

7. Задан граф. Проверить возможность топологической сортировки для заданного графа.

8. Задан граф. Выполнить топологическую сортировку для заданного графа.

9. Задан граф. Найти сильно связные компоненты графа.

10. Найти последовательность построения минимального покрывающего дерева при использовании алгоритма Крускала.

11. Задан граф. Найти последовательность построения минимального покрывающего дерева при использовании алгоритма Прима.

12. Задан граф. Найти кратчайшие пути из заданной вершины используя алгоритм Дейкстры.

13. Задан граф. Найти кратчайшие пути из заданной вершины используя алгоритм Беллмана-Флойда.

14. Задан граф. Найти кратчайшие пути для всех пар вершин используя алгоритм «снизу-вверх».

15. Задан граф. Найти кратчайшие пути для всех пар вершин используя алгоритм Флойда-Уоршолла.

16. Задана сеть. Найти максимальный поток в сети

Пример задачи

Стартовый рейтинг

Стартовый рейтинг – вариант 1

На бланке ответа запишите значения, которые будут выведены при исполнении данной программы.
На дополнительных листах должно находиться обоснование ответа

```
int main()
{
	// вариант 1
	char c1,c2,c3;
	int i1,i2,i3,i4,i5,i6,i7,i8,i9,i10,i11,i12,i13,i14,i15;
	float f1,f2,f3;
	f1=4;
	f2=8;
	c1=670+25;
	i1=c1;
	cout<<"i1 = "<<i1<<endl;
	c2=126-30;
	i2=c2;
	cout<<"i2 = "<<i2<<endl;
	c3=5000+12;
	i3=c3;
	cout<<"i3 = "<<i3<<endl;
	i4=3/5*f2;
	cout<<"i4 = "<<i4<<endl;
	i5=f1*4/3;
	cout<<"i5 = "<<i5<<endl;
	i6=7;
	i7=20;
	i8=(--i6)*(--i7);
	cout<<"i6 = "<<i6<<endl;
	cout<<"i7 = "<<i7<<endl;
	cout<<"i8 = "<<i8<<endl;
	i9=8;
	i10=14;
	i11=(i9++)*(i10++);
	cout<<"i9 = "<<i9<<endl;
	cout<<"i10 = "<<i10<<endl;
	cout<<"i11 = "<<i11<<endl;
	i12=45%13;
	cout<<"i12 = "<<i12<<endl;
	i13=13&3;
	cout<<"i13 = "<<i13<<endl;
	i14=13|3;
	cout<<"i14 = "<<i14<<endl;
	return 0;
}
```

Пример экзаменационного билета

1. Абстрактный тип данных «Стек»
2. Структура данных дерево
3. Использование двоичного дерева для поиска дубликатов в последовательности

Таблица А2 – Организация изучения УМ «Структуры данных и алгоритмы»

Раздел (тема) модуля	Технология и форма Проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
Модуль 1. Линейные структуры данных			
1 Введение. Предмет дисциплины, ее объем, содержание и связь с другими дисциплинами учебного плана. Цели и задачи дисциплины. Литература	– вводная лекция	– изучение теоретических материалов лекций	1.Скиена Стивен С. Алгоритмы. Руководство по разработке =The Algorithms Design Manual/ Стивен С.Скиена.- 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.-719,[1]с. 2.Викиучебник. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://ru.wikibooks.org/wiki/
2 Уровни иерархии данных. Модель предметной области, логические структуры данных, базовые структуры языка программирования, представление данных в памяти ЭВМ	–информационная лекция – выполнение заданий ПЗ№1,СР№1, собеседование	– подготовка к ПЗ№1 – изучение вопросов, выносимых на самостоятельную проработку (СРС№1)	1.Окулов С.М. Абстрактные типы данных. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.- 250,[1]с. 2.Задачи по программированию/ Под ред. С.М.Окулова.- М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2006.- 820с.
3 Абстрактные типы данных. Определение. Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация.	–информационная лекция – выполнение заданий СР№2, собеседование	– изучение вопросов, выносимых на самостоятельную проработку (СРС№2) – подготовка к ПЗ№2	1.Окулов С.М. Абстрактные типы данных. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.- 250,[1]с.
4 Базовые линейные структуры данных. Стек. Очередь. Дек	–информационная лекция	–подготовка к ПЗ№3	1.Сайт аналитической информации: [Электронный ресурс] — Режим доступа:.http://www.citforum.ru/
5 Управление с помощью таблиц	– выполнение заданий ПЗ№4, собеседование	– подготовка к ПЗ№4	1.Задачи по программированию/ Под ред. С.М.Окулова.- М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2006.- 820с.
6 Эффективность и правильность программ. Основы доказательства корректности программ. Оценка временной и емкостной сложности	–информационная лекция – выполнение заданий ПЗ№2, ПЗ№3,	– подготовка к ПЗ№2, ПЗ№3	1.Скиена Стивен С. Алгоритмы. Руководство по разработке =The Algorithms Design Manual/ Стивен С.Скиена.- 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.-719,[1]с. 2.Задачи по программированию/ Под ред.

алгоритмов.	собеседование		С.М.Окулова.- М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2006.- 820с.
7 Задачи сортировки. Внутренняя и внешняя сортировка. Оптимальная сортировка. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки	–информационная лекция – собеседование СР№3 – рубежный контроль	– изучение вопросов, выносимых на самостоятельную проработку (СРС№3)	1.Задачи по программированию/ Под ред. С.М.Окулова.- М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2006.- 820с.
Модуль 2. Нелинейные структуры данных			
8 Базовые нелинейные структуры данных. Иерархические списки, деревья и леса, бинарные деревья. Обходы деревьев.	–информационная лекция	– подготовка к ПЗ№6	1.Скиена Стивен С. Алгоритмы. Руководство по разработке =The Algorithms Design Manual/ Стивен С.Скиена.- 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.-719,[1]с.
9 Задачи поиска и кодирования данных. Постановка задачи поиска. Постановка задачи кодирования (сжатия) данных. Кодовые деревья. Оптимальные префиксные коды	–информационная лекция – собеседование СР№4	–изучение вопросов, выносимых на самостоятельную проработку (СРС№4)	1.Окулов С.М. Абстрактные типы данных. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.- 250,[1]с. 2.Викиучебник. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://ru.wikibooks.org/wiki/
10 Исчерпывающий поиск. Перебор с возвратом. Метод ветвей и границ. Динамическое программирование	–информационная лекция	– подготовка к ПЗ№7	1.Окулов С.М. Абстрактные типы данных. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.- 250,[1]с. 2.Викиучебник. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://ru.wikibooks.org/wiki/
11 Быстрый поиск. Бинарный поиск. Хеширование.	–информационная лекция – выполнение заданий, собеседование ПЗ№5	– подготовка к ПЗ№5	1.Окулов С.М. Ханойские башни. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.-244,[2]с.
12 Использование деревьев в задачах поиска. Бинарные деревья поиска. Случайные, оптимальные, сбалансированные по высоте	–информационная лекция –выполнение заданий, собеседование ПЗ№6	– подготовка к ПЗ№6	1.Задачи по программированию/ Под ред. С.М.Окулова.- М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2006.- 820с. 2.Окулов С.М. Ханойские башни. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.-244,[2]с.

(АВЛ) и рандомизированные деревья поиска			
13 Алгоритмы на графах. Основные понятия, классификация. Способы представления графов. Схемы поиска в глубину и ширину. Минимальное остовное дерево. Поиск кратчайшего пути. Задача о максимальном потоке	–информационная лекция –выполнение заданий ПЗ№7	– подготовка к ПЗ№7	1.Скиена Стивен С. Алгоритмы. Руководство по разработке =The Algorithms Design Manual/ Стивен С.Скиена.- 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.-719,[1]с. 2.Сайт: Языки и среды программирования: [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://dcprograms.narod.ru/
14 Файлы. Организация и обработка. Представление деревьями: B-деревья.	–информационная лекция – собеседование СР№5	– изучение вопросов, выносимых на самостоятельную проработку (СРС№5)	1.Окулов С.М. Абстрактные типы данных. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.- 250,[1]с.
15 Теория сложности алгоритмов. NP-сложные и труднорешаемые задачи. Жадные алгоритмы	–информационная лекция – собеседование СР№6 – творческий рейтинг	– изучение вопросов, выносимых на самостоятельную проработку (СРС№6)	1.Скиена Стивен С. Алгоритмы. Руководство по разработке =The Algorithms Design Manual/ Стивен С.Скиена.- 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.-719,[1]с. 2.Сайт: Языки и среды программирования: [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://dcprograms.narod.ru/

Приложение Б2
Технологическая карта
учебного модуля «Структуры данных и алгоритмы»
семестр 3, ЗЕ 6 ,вид аттестации экзамен, акад.часов 216, баллов рейтинга 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успев. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
		36	**–**	**54**	**18**	**90**		
Модуль 1. Линейные структуры данных	1-9							
1 Введение.	1	1			1			
2 Уровни иерархии данных.	2-3	2		5	1	8	Собеседование ПЗ№1 Собеседование по СРС№1	20 10
3 Абстрактные типы данных	4	2			1	4	Собеседование по СРС№2	10
4 Базовые линейные структуры данных.	5-6	2			2	9		
5 Управление с помощью таблиц	7	1		6	1	4	Собеседование ПЗ№4	20
6 Эффективность и правильность программ.	8	3		9 9	2	4	Собеседование и защита ПЗ№2, ПЗ№3	20+20
7 Задачи сортировки.	9	2			1	4	Собеседование по СРС№3	10
Рубежный контроль	9							20
Модуль 2. Нелинейные структуры данных	10-18							
8 Базовые нелинейные структуры данных.	10	2			1	5		
9 Задачи поиска и кодирования данных.	11	3			1	5	Собеседование по СРС№4	10
10 Исчерпывающий поиск.	12	3			1	10		
11Быстрый поиск. Бинарный поиск. Хеширование.	13	3		6	1	9	Собеседование ПЗ№5	20

12 Использование деревьев в задачах поиска.	14-15	4		8	1	10	Собеседование ПЗ№6	20
13 Алгоритмы на графах.	16	4		11	2	10	Собеседование ПЗ№7	20
14 Файлы.	17	2			1	4	Собеседование по СРС№5	10
15 Теория сложности алгоритмов.	18	2			1	4	Собеседование по СРС №6	10
Творческий рейтинг	18							30
Аттестация: экзамен						36		50
ИТОГО:		36		54	18	90		300

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины в соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов, итоговой аттестации выпускников»:

- оценка «удовлетворительно – 150 - 179
- оценка «хорошо» – 180 - 269
- оценка «отлично» – 270 - 300

Приложение В1

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Алгоритмические языки и программирование»
Направление – 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Курс 1 Семестры 1 и 2
Часов: всего 12 ЗЕ – 432, лекций 72, практ.-108, СРС ауд – 36, СРС – 180, экзамен – 72
Обеспечивающая кафедра – Информационных технологий и систем
Формы обучения **очная**

Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ
1.Павловская, Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для вузов / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2006. - 460с. - (Учебник для вузов).	21
2.Павловская, Т. А. C/C++. Структурное программирование : практикум / Изд.прогр."300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.". - СПб. : Питер, 2007. - 238с. - (Учебное пособие;Учебник для вузов).	18
3. Павловская Т.А. C/C++ Процедурное и объектно-ориентированное программирование. Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения..[ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]: СПб.:Питер, 2015.-498 с. http://www.biblio-online.ru/home;jsessionid=de741810d3a8082cb263858c8868?0	
4. Майер И. И., Назаров А.Г., Конструирование программ. Системный подход : учеб. пособие / И. И. Майер, А. Г. Назаров ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2009. - 167с.	40
Учебно-методические издания	
1. Рабочая программа учебного модуля «Алгоритмические языки»/ сост. Андреев С.С.., 2014. – 18 с.	
2. Структуры данных и алгоритмы : лаб. практикум / авт.-сост. С. С. Андреев, П. М. Довгалюк ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2014. - 46,	10

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: гл. библиотекарь (должность) Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого Научная библиотека Сектор учета (подпись) Калинина Н.А (расшифровка)

Приложение В2

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Структуры данных и алгоритмы»

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Всего часов 6 ЗЕ – 216, из них лекций – 36, ПЗ – 54, СРС ауд. – 18, СРС – 90, экзамен – 36.

Обеспечивающая кафедра – Информационных технологий и систем

Семестр – 3

Формы обучения **очная**

Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование. Вид. Место и год издания, кол. Стр.)	Кол-во экз. в библ. НовГУ изданием
1. Вирт Никлаус. Алшоритмы и структуры данных с примерами на Паскале=Algorithms and data structures/ Пер.с англ.Д.Б.Подшивалова.-2-е изд.,испр.-СПб.:Невский Диалект,2008.-351,[1]с.–[2001, 2005]	52
2. Скиена Стивен С. Алгоритмы. Руководство по разработке =The Algorithms Design Manual/ Стивен С.Скиена.- 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.-719,[1]с.	2
3. Задачи по программированию/ Под ред. С.М.Окулова.- М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2006.- 820с.	3
4. Окулов С.М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике: учеб. Пособие.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.- 422,[1]с.	7
5. Окулов С.М. Ханойские башни. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.-244,[2]с.	2
6. Окулов С.М. Абстрактные типы данных. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.- 250,[1]с.	2

Обеспечение дисциплины учебно-методическими изданиями

Таблица 2

Библиографическое описание издания (автор, наименование. Вид. Место и год издания, кол. Стр.)	
1. Викиучебник. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://ru.wikibooks.org/wiki/	
2. Сайт аналитической информации: [электронный ресурс]– Режим доступа: http://www.citforum.ru/	
3. Сайт: Языки и среды программирования: Электронный ресурс: http://dcprograms.narod/ru/	

Действительно для учебного года 2016/2017 уч. года

Зав. кафедрой _____ А.Л. Гавриков

подпись И.О.Фамилия

СОГЛАСОВАНО

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого
Научная библиотека
Сектор учета

НБ НовГУ: гл. библиот _____ Калинина Н.А

должность подпись расшифровка

Таблица 3 Обеспечение УМ дополнительной литературой

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ
Павловская Т.А. С/С++. Структурное программирование: практикум/ Изд.прогр. «300 лучших учеб.для высш.шк.в честь 300-летия С.-Петерб.».-СПб.: Питер, 2007.-238с.- (Учебное пособие; Учебник для вузов).	18
Майер И.И. Конструирование программ. Системный подход: учеб.пособие/ И.И.Майер, А.Г.Назаров; Новгород.гос.ун-т им.Ярослава Мудрого.-Великий Новгород,2009.-167,[1]с.-ил Полный текст: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-562	49

Таблица 3 Обеспечение УМ дополнительной литературой

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ
.Окулов С.М. Абстрактные типы данных. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.- 250,[1]с.	2
Окулов С.М. Абстрактные типы данных. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.- 250,[1]с.	2