




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра прикладной информатики


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Ф.С. Меметова
«16» 03 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 З.С. Сейдаметова
«16» 03 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 «Усовершенствованные методы разработки алгоритмов и сложные структуры данных»

направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
профиль подготовки «Прикладная информатика в информационной сфере»

факультет экономики, менеджмента и информационных технологий

Симферополь, 2022

Рабочая программа дисциплины Б1.В.11 «Усовершенствованные методы разработки алгоритмов и сложные структуры данных» для бакалавров направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. Профиль «Прикладная информатика в информационной сфере» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 922.

Составитель

рабочей программы


подпись

Мешетова З.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики

от 15.03 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой


подпись

З.С. Сейдаметова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета экономики, менеджмента и информационных технологий

от 16.03 2022 г., протокол № 8

Председатель УМК


подпись

К.М. Османов

1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.11 «Усовершенствованные методы разработки алгоритмов и сложные структуры данных» для бакалавриата направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль подготовки «Прикладная информатика в информационной сфере».

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– овладение студентами направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика специальными теоретическими знаниями в области разработки алгоритмов, а также практическими навыками применения сложных структур данных.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

- ознакомить студентов с усовершенствованными методами разработки алгоритмов, а также со сложными структурами данных;
- изучить англоязычную терминологию, используемую при изучении алгоритмов и структур данных;
- научить создавать собственные сложные алгоритмы, проводить анализ их производительности, а также разрабатывать сложные структуры данных;
- отработать навыки работы в команде (при подготовке заданных тем студенты разделяются на группы по три человека, один из которых является лидером), формирование у студентов профессиональных знаний и умений, необходимых для инженерной и педагогической деятельности.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.11 «Усовершенствованные методы разработки алгоритмов и сложные структуры данных» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область

ПК-12 - Способен проводить анализ и выбор программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- способы моделирования прикладных процессов (ПК-5.1.);
- методы проведения анализа выбора программно- технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов ИС (ПК-12.1.).

Уметь:

- моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область (ПК-5.2.);
- проводить анализ и выбор программно- технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов ИС (ПК-12.2.).

Владеть:

- навыками моделирования прикладных процессов (ПК-5.3.);
- навыками анализа и выбора программно- технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов (ПК-12.3.).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.11 «Усовершенствованные методы разработки алгоритмов и сложные структуры данных» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб.з ан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
6	108	3	56	14	26		16		52	ЗаО
Итого по ОФО	108	3	56	14	26		16		52	
6	108	3	12	4	4		4		92	ЗаО К (4 ч.)
Итого по ЗФО	108	3	12	4	4		4		92	4

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

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема															
Тема 1. Динамическое программирование	16	2	4		2		8	17	1	1		1		14	лабораторная работа, защита отчета
Тема 2. Жадные алгоритмы	16	2	4		2		8	17	1	1		1		14	лабораторная работа, защита отчета

Тема 3. Алгоритмы для работы с графами	16	2	4		2		8	19	1	1		1		16	лабораторная работа, защита отчета
Тема 4. Расширение структур данных	16	2	4		2		8	16						16	лабораторная работа, защита отчета
Тема 5. Сложные структуры данных	20	2	4		4		10	16						16	лабораторная работа, защита отчета
Тема 6. Визуализация алгоритмов	24	4	6		4		10	19	1	1		1		16	контрольная работа; лабораторная работа, защита отчета
Всего часов за 6 /6 семестр	108	14	26		16		52	104	4	4		4		92	
Форма пром. контроля	Зачёт с оценкой						Зачёт с оценкой - 4 ч.								
Всего часов дисциплине	108	14	26		16		52	104	4	4		4		92	
часов на контроль							4								

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Динамическое программирование <i>Основные вопросы:</i> Перемножение цепочки матриц; Оптимальные бинарные деревья поиска Расписание работы конвейера Элементы динамического программирования	Акт./ Интеракт.	2	1
2.	Тема 2. Жадные алгоритмы <i>Основные вопросы:</i> Коды Хаффмана	Акт./ Интеракт.	2	1
3.	Тема 3. Алгоритмы для работы с графами <i>Основные вопросы:</i> Представление графов; Поиск в ширину; Поиск в глубину; Топологическая сортировка; Минимальные остовные деревья.	Акт./ Интеракт.	2	1
4.	Тема 4. Расширение структур данных <i>Основные вопросы:</i>	Акт./ Интеракт.	2	

	Динамические порядковые статистики; Расширение красно-черных деревьев; Деревья отрезков			
5.	Тема 5. Сложные структуры данных <i>Основные вопросы:</i> Структуры данных во вторичной памяти; Определение В-деревьев; Основные операции с В-деревьями; Вставка ключа в В-дерево; Удаление ключа из В-дерева;	Акт./ Интеракт.	2	
6.	Тема 6. Визуализация алгоритмов <i>Основные вопросы:</i> Биномиальные деревья и биномиальные пирамиды; Операции, поддерживающие биномиальные пирамиды Структура фибоначчиевых пирамид; Операции над сливаемыми пирамидами; Уменьшение ключа и удаление узла	Акт./ Интеракт.	4	1
	Итого		14	4

5. 2. Темы практических занятий

(не предусмотрено учебным планом)

5. 3. Темы семинарских занятий

№ занятия	Наименование семинарского занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Динамическое программирование <i>Основные вопросы:</i> Перемножение цепочки матриц; Оптимальные бинарные деревья поиска Расписание работы конвейера; Элементы динамического программирования	Акт./ Интеракт.	2	1
2.	Тема 2. Жадные алгоритмы <i>Основные вопросы:</i> -Задача о выборе процессов; -Элементы жадной стратегии Коды Хаффмана	Акт./ Интеракт.	2	1
3.	Тема 3. Алгоритмы для работы с графами	Акт./	2	1

	<p><i>Основные вопросы:</i> Представление графов, поиск в ширину, поиск в глубину; Топологическая сортировка, минимальные остовные деревья, алгоритмы Крускала и Прима</p> <p>Кратчайшие пути из одной вершины, кратчайшие пути между парами вершин</p>	Интеракт.		
4.	<p>Тема 4. Расширение структур данных</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Динамические порядковые статистики; Расширение красно-черных деревьев; Деревья отрезков</p>	Акт./ Интеракт.	2	
5.	<p>Тема 5. Сложные структуры данных</p> <p><i>Основные вопросы:</i> В-деревья Биномиальные деревья Фибоначиевы пирамиды</p>	Акт./ Интеракт.	4	
6.	<p>Тема 6. Визуализация алгоритмов</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Представление операций</p>	Акт./ Интеракт.	4	1
	Итого			

5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Динамическое программирование	Акт./ Интеракт.	4	1
2.	Тема 2. Жадные алгоритмы	Акт./ Интеракт.	4	1
3.	Тема 3. Алгоритмы для работы с графами	Акт./ Интеракт.	4	1
4.	Тема 4. Расширение структур данных	Акт./ Интеракт.	4	
5.	Тема 5. Сложные структуры данных	Акт./ Интеракт.	4	
6.	Тема 6. Визуализация алгоритмов	Акт./ Интеракт.	6	1

Итого		26	4
--------------	--	-----------	----------

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

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

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к контрольной работе; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к зачёту с оценкой.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Динамическое программирование	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к контрольной работе; выполнение контрольной работы	8	14
2	Тема 2. Жадные алгоритмы	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к контрольной работе	8	14
3	Тема 3. Алгоритмы для работы с графами	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к контрольной работе; выполнение контрольной работы	8	16

4	Тема 4. Расширение структур данных	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к контрольной работе; выполнение контрольной работы	8	16
5	Тема 5. Сложные структуры данных	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к контрольной работе; выполнение контрольной работы	10	16
6	Тема 6. Визуализация алгоритмов	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к контрольной работе; выполнение контрольной работы	10	16
Итого			52	92

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
ПК-5		
Знать	способы моделирования прикладных процессов (ПК-5.1.)	лабораторная работа, защита отчета
Уметь	моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область (ПК-5.2.)	контрольная работа
Владеть	навыками моделирования прикладных процессов (ПК-5.3.)	зачёт с оценкой
ПК-12		

Знать	методы проведения анализа выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов ИС (ПК-12.1.).	лабораторная работа, защита отчета
Уметь	проводить анализ и выбор программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов ИС (ПК-12.2.).	контрольная работа
Владеть	навыками анализа и выбора программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов (ПК-12.3.).	зачёт с оценкой

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

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
контрольная работа	Выполнено менее 60% теоретической части и менее 60% практической части	Выполнено не менее 60% теоретической части и не менее 60% практических заданий (или 100% выполнено практическое задание)	Выполнено не менее 75% теоретической части и практическое задание сделано полностью с несущественными замечаниями	Выполнено более 90% теоретической части и практическое задание выполнено без замечаний
лабораторная работа, защита отчета	Лабораторная работа не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Лабораторная работа выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям.

зачёт с оценкой	Студент имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий контрольных работ	Студент допускает погрешности в ответах на семинарах, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя	Студент выполнял задания, предусмотренные программой семинаров в достаточном объеме. Самостоятельная работа студента вне аудитории проведена на достаточном уровне	Студент выполнял задания, предусмотренные программой семинаров в полном объеме. Самостоятельная работа студента вне аудитории проведена на высоком уровне
-----------------	---	--	--	---

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

7.3.1. Примерные задания для контрольной работы

1. Вариант 1
2. Покажите, как работает процедура HEAP-EXTRACT-MAX для кучи {15,13,9,5,12,8,7,4,0,6,2,1}.
3. Измените процедуру INSERTION-SORT так, чтобы она сортировала числа в невозрастающем порядке (вместо неубывающего).
4. Рассмотрим следующую задачу поиска:
5. Вход: Последовательность n чисел $A=(a_1, a_2, \dots, a_n)$.
6. Выход: Индекс i , для которого $v=A[i]$, или специальное значение NIL, если v не встречается в A . Напишите алгоритм линейного поиска LINEAR-SEARCH, который последовательно просматривает A в поисках v .

7.3.2. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

1. Простейший алгоритм поиска подстрок.
2. Алгоритм Рабина-Карпа.
3. Поиск подстрок с помощью конечных автоматов.
4. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.

7.3.3. Вопросы к зачёту с оценкой

1. Динамическое программирование

- 2.Разрезание стержня
- 3.Оптимальные бинарные деревья поиска
- 4.Перемножение цепочки матриц
- 5.Расписание работы конвейера
- 6.Элементы динамического программирования.
- 7.Наидлиннейшая общая подпоследовательность
- 8.Жадные алгоритмы
- 9.Задача о выборе процессов
- 10.Элементы жадной стратегии. Задача о рюкзаке.
- 11.Коды Хаффмана
- 12.Алгоритмы для работы с графами
- 13.Представление графов. Поиск в ширину
- 14.Поиск в глубину. Топологическая сортировка
- 15.Минимальные остовные деревья. Алгоритмы Крускала и Прима
- 16.Кратчайшие пути из одной вершины. Алгоритм Беллмана-Форда
- 17.Кратчайшие пути из одной вершины в ориентированных ациклических графах. Алгоритм Дейкстры
- 18.Кратчайшие пути между парами вершин. Алгоритм Флойда-Варшалла
- 19.Расширение структур данных
- 20.Динамические порядковые статистики. Расширение красно-черных деревьев

- 21.Деревья отрезков
- 22.Сложные структуры данных
- 23.Структуры данных во вторичной памяти
- 24.Определение В-деревьев. Основные операции с В-деревьями
- 25.Вставка и удаление ключа в В-дереве
- 26.Биномиальные деревья и биномиальные пирамиды
- 27.Операции над биномиальными пирамидами
- 28.Фибоначчиевы пирамиды. Структура фибоначчиевых пирамид
- 29.Операции над объединяемыми пирамидами (make, insert, search, union)
- 30.Извлечение минимального узла. Уменьшение ключа и удаление узла в фибоначчиевых пирамидах
- 31.Деревья ван Эмде Боаса: Предварительные подходы к задаче хранения
- 32.Дерево ван Эмде Боаса
- 33.Структуры данных для непересекающихся множеств. Операции над непересекающимися множествами
- 34.Представление и реализация непересекающихся множеств
- 35.Поиск подстрок
- 36.Простейший алгоритм поиска подстрок
- 37.Алгоритм Рабина-Карпа
- 38.Поиск подстрок с помощью конечных автоматов
- 39.Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта

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

7.4.1. Оценивание выполнения контрольной работы

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
	40-49	50-60	61-67
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
	5-6	6-8	8-9
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
	5-6	6-7	7-8
Соблюдение требований к оформлению	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата
	5-6	6-7	7-8
Грамотность	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль
	5-6	6-7	7-8

Итого	60 - 73	74 - 89	90 - 100
-------	---------	---------	----------

7.4.2. Оценивание лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
	40-50	51-61	62-72
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы
	20-23	23-28	27-28
Итого	60 - 73	74 - 89	89 - 100

7.4.3. Оценивание зачета с оценкой

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
	37-45	46-56	57-62
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
	5-6	6-7	7-8
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
	5-6	6-7	7-8
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
	5-6	6-7	7-8

Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
	4-5	5-6	6-7
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы
	4-5	5-6	6-7
Итого	60 - 73	74 - 89	90 - 100

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Усовершенствованные методы разработки алгоритмов и сложные структуры данных» используется 100-балльная рейтинговая система оценивания (50 баллов текущего контроля и 50 баллов промежуточного контроля), итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт с оценкой. Зачёт выставляется во время последнего семинарского (лабораторного) занятия при условии выполнения всех учебных поручений строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60% иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Итоговая рейтинговая оценка R академической успешности студента по дисциплине определяется по формуле:

$$R = \sum_i^n T_i + \mathcal{E}, \text{ где}$$

T_i – рейтинговая оценка студента по всем формам текущего контроля;

\mathcal{E} – рейтинговая оценка студента по результатам экзамена (зачета).

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Сумма баллов по всем формам контроля	Оценка по четырехбалльной шкале
		для зачёта с оценкой
Высокий	90-100	отлично
Достаточный	74-89	хорошо
Базовый	60-73	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	0-59	неудовлетворительно

Рейтинговая оценка текущего контроля за 6 семестр для студентов ОФО

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
контрольная работа	60 - 73	74 - 89	90 - 100
лабораторная работа, защита отчета	780 - 949	962 - 1157	1157 - 1300
Общая сумма баллов	840 - 1022	1036 - 1246	1247 - 1400

Рейтинговая оценка промежуточного контроля за 6 семестр для студентов ОФО

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Зачёт с оценкой	60 - 73	74 - 89	90 - 100

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**Основная литература.**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Доуни А.Б. Алгоритмы и структуры данных. Извлечение информации на языке JAVA: руководство / А. Б. Доуни. СПб. М. Екатеринбург: Питер, 2018. - 238 с.	руководство	13
2.	Тюкачев Н.А. С#. Алгоритмы и структуры данных: учебник / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев ; рец. А. А. Сирота. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2018. - 232 с.	учебник	15
3.	Вирт Никлаус Алгоритмы и структуры данных: Профобразование, 2019 г.	учебник	http://www.iprbbookshop.ru/88753

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
-------	----------------------------	--	-----------------

1.	Мейер Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016 г.	учебное пособие	http://www.iprbbookshop.ru/73680
2.	Тюкачев, Н. А. С#. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2566-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104961 (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/104961 1

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>, <http://www.google.com>
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

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

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к контрольной работе; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к зачёту с оценкой.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;

- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Лабораторная работа, подготовка отчета

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

Титульный лист является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

Цель работы должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

Экспериментальные результаты.

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

Анализ результатов работы.

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

Выводы. В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

Подготовка к зачёту с оценкой

Зачет с оценкой является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения дифференцированного зачета студент получает баллы, отражающие уровень его знаний, но они не указываются в зачетной книжке: в нее вписывается только слово «зачет».

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

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

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

- оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;
- демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.
- использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>по

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальная электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

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

- компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);
- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы
- раздаточный материал для проведения групповой работы;
- методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

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

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи

ческих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)