



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра естественнонаучных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета бизнес-коммуникаций и
информатики

В.К. Карнаухова

«20» мая 2020 г

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)

Б1.В.07 Алгоритмы и структуры данных

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

(код, наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки:

Прикладная информатика (разработка программного обеспечения)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий), очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий*))*

Согласовано с УМК факультета бизнес-коммуникаций и информатики:

Рекомендовано кафедрой естественнонаучных дисциплин:

Протокол № 10 от «20» мая 2020 г.

Протокол № 10 от «12» мая 2020 г.

Председатель

В.К. Карнаухова

и.о. зав. кафедры

А.Г. Балахчи

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3 Содержание учебного материала	7
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	8
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов	8
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	13
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	13
а) основная литература	13
б) дополнительная литература	13
в) периодическая литература	13
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	13
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	14
6.2. Программное обеспечение	16
6.3. Технические и электронные средства	16
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	17
8.1. Оценочные средства текущего контроля	17
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	21

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели: формирование теоретических знаний о модели вычислений компьютеров и практических навыков построения эффективных алгоритмов направленных на решение вычислительных задач.

Задачи:

- Изучить принципиальную модель компьютера с точки зрения проведения вычислений;
- Сформировать у слушателей дисциплины представление о конечности вычислительных мощностей любого компьютера и как следствие важности построения эффективных алгоритмов;
- Сформировать навыки построения эффективных алгоритмов.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Алгоритмы и структуры данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Дисциплина предполагает закрепление знаний, умений и выработку практических навыков при создании эффективных алгоритмов, правильного выбора структур данных и анализа производительности разрабатываемых программ.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Основы программирования;
- Информатика;
- Программирование.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Анализ данных;
- Теория и практика языков программирования;
- Искусственный интеллект;
- Интернет вещей;
- Компьютерное зрение;
- Основы мобильной разработки;
- Разработка компьютерных игр.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические, инженерные знания, самостоятельно приобретать, развивать и применять их для формализации и решения задач разработки и модификации программного обеспечения	ПК-1.1	Знать специальные разделы математики, естественнонаучных и социально-экономических дисциплин необходимые для логического осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности
	ПК-1.2	Уметь применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач разработки и модификации программных приложений
	ПК-1.3	Владеть навыками использования математических, естественнонаучных, социально-экономических, инженерных знаний в разработке компьютерных моделей и прототипов программного обеспечения для решения проектных и научно-исследовательских задач
ПК-2 Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-2.1	Знать технологии разработки программного обеспечения: методы, средства, процедуры и инструменты
	ПК-2.2	Уметь внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение
	ПК-2.3	Владеть навыками решения задач реализации и модификации ПО: планирования и оценки проекта по разработке ПО; анализа системных и программных требований; проектирования алгоритмов, структур данных и программных структур; кодирования с использованием различных языков программирования и разметки; рефакторинга ПО; тестирования и отладки программного кода; сопровождения

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, в том числе 36 часов на контроль, из них 36 часов на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 50 часов контактной работы и 40 часов самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа		
			Лекции (из них электронные часы)	Семинарские (практические) занятия (из них электронные часы)	Консультации			
Общие сведения о моделях вычислений, сложность вычислений			3 (3)	5 (3)	0	10		
1	Вычислительные модели	4	1 (1)	0 (0)	0	0		
2	Списки и массивы - представление в памяти	4	1 (1)	2 (1)	0	8		
3	Изменяемые (mutable) и неизменяемые (immutable) структуры данных	4	1 (1)	3 (2)	0	2		
Обработка и хранение данных			20 (20)	19 (9)	0	18		
4	Быстрая сортировка	4	4 (4)	4 (2)	0	0		
5	Кучи	4	2 (2)	4 (2)	0	0		
6	Хеширование	4	6 (6)	3 (1)	0	9		
7	Вероятностные структуры данных	4	2 (2)	2 (1)	0	0		
8	Деревья	4	6 (6)	6 (3)	0	9		
Задачи интеллектуального поиска			11 (11)	10 (4)	0	12		
9	Задачи RMQ и LCA	4	1 (1)	2 (1)	0	8		
10	Задачи геометрического поиска	4	4 (4)	4 (1)	0	2		

11	Графы и связанные с ними алгоритмы	4	6 (6)	4 (2)	0	2	
Итого за 4 семестр			34 (34)	34 (16)	0	40	Экз (36)
Итого часов			34 (34)	34 (16)	0	40	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени, час. (из них с применением ДОТ)		
4	Списки и массивы - представление в памяти	<p>Для овладения знаниями: чтение учебной литературы</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций</p> <p>Для формирования умений: решение задач</p>	2 недели	8 (8)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
4	Изменяемые (mutable) и неизменяемые (immutable) структуры данных	<p>Для овладения знаниями: чтение учебной литературы</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций</p> <p>Для формирования умений: решение задач</p>	2 недели	2 (2)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
4	Хеширование	<p>Для овладения знаниями: чтение учебной литературы</p> <p>Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций</p> <p>Для формирования умений: решение задач</p>	2 недели	9 (9)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru

4	Деревья	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	9 (9)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
4	Задачи RMQ и LCA	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	8 (8)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
4	Задачи геометрического поиска	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	2 (2)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
4	Графы и связанные с ними алгоритмы	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	2 (2)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				40		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				40		
Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)				40		

4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	4
Наименование основных разделов (модулей)	Общие сведения о моделях вычислений, сложность вычислений Обработка и хранение данных Задачи интеллектуального поиска
Формы текущего контроля	Тест, практическое задание

Форма промежуточной аттестации	Экзамен
--------------------------------	---------

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	Списки и массивы - представление в памяти	2 (1)	Тест, Пз	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2	3	Изменяемые и неизменяемые структуры данных	3 (2)	Тест, Пз	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3	4	Алгоритмы быстрой сортировки.	4 (2)	Тест, Пз	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4	5	Реализация кучи.	4 (2)	Тест, Пз	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
5	6	Хеш функции и их разновидности.	3 (1)	Тест, Пз	ПК-2.1, ПК-1.1
6	7	Вероятностные структуры данных и их реализация.	2 (1)	Тест, Пз	ПК-1.1, ПК-2.1
7	8	Разновидности деревьев. Их свойства.	6 (3)	Тест, Пз	ПК-2.1, ПК-1.1
8	9	Задачи RMQ и LCA. Связь задачи LCA и RMQ.	2 (1)	Тест, Пз	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
9	10	Геометрический поиск. Interval tree и kd-tree.	4 (1)	Тест, Пз	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
10	11	Графы. Алгоритмы обхода. Визуализация.	4 (2)	Тест, Пз	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Списки и массивы - представление в памяти	Разработать программу тестирования скорости доступа к данным в списках и массивах	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2	Изменяемые (mutable) и неизменяемые (immutable) структуры данных	Разработать способ хранения точек в массиве и обеспечить их сортировку относительно начала системы координат.	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3	Хеширование	Разработать словарь основанный на хешировании методом прямой адресации	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4	Деревья	Реализовать дерево поиска минимума и максимума на произвольном отрезке данной последовательности	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5	Задачи RMQ и LCA	Написать программу для определения принадлежности точки многоугольнику в виде звезды.	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6	Задачи геометрического поиска	Задача коллективного обхода графа (Квест) с коллизиями в вершинах	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7	Графы и связанные с ними алгоритмы	Разбить набор географических точек на заданное количество кластеров.	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют

найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

Формы внеаудиторной самостоятельной работы

Разработка проекта (индивидуального, группового) Цель самостоятельной работы: развитие способности прогнозировать, проектировать, моделировать. Проект — «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией». Выполнение задания: 1) диагностика ситуации (проблематизация, целеполагание, конкретизация цели, форматирование проекта); 2) проектирование (уточнение цели, функций, задач и плана работы; теоретическое моделирование методов и средств решения задач; детальная проработка этапов решения конкретных задач; пошаговое выполнение запланированных проектных действий; систематизация и обобщение полученных результатов, конструирование предполагаемого результата, пошаговое выполнение проектных действий); 3) рефлексия (выяснение соответствия полученного результата замыслу; определение качества полученного продукта; перспективы его развития и использования). Предполагаемые результаты самостоятельной работы: готовность студентов использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач; готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность прогнозировать, проектировать, моделировать.

Информационный поиск Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение

вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

- 1) определение области знаний;
- 2) выбор типа и источников данных;
- 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;
- 4) отбор наиболее полезной информации;
- 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);
- 6) выбор алгоритма поиска закономерностей;
- 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
- 8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

Разработка мультимедийной презентации Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Выполнение задания:

1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титольный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала,

определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература

1. Белов, Владимир Викторович. Алгоритмы и структуры данных [Текст] : учебник / В. В. Белов, В. И. Чистякова. - М. : Курс ; М. : Инфра-М, 2017. - 237 с. ; 21 см. - Библиогр.: с. 232-233. - ISBN 978-5-906818-25-6. - ISBN 978-5-16-011704-1 : 943.00 р.

2. Конова, Е. А. Алгоритмы и программы. Язык С++ [Электронный ресурс] : учебное пособие для впо / Е. А. Конова, Г. А. Поллак. - 5-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 384 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-5431-0 : Б. ц.

3. Любанович, Билл. Простой Python. Современный стиль программирования [Текст] : науч. изд. / Б. Любанович. - СПб. : Питер, 2019. - 476 с. ; 23 см. - (Бестселлеры O'Reilly). - Пер. изд. : Introducing Python / Bill Lubanovic. - Beijing. - ISBN 978-5-4461-1054-4 : 1171.20 р.

б) дополнительная литература

1. Гостев, Иван Михайлович. Операционные системы [Электронный ресурс] : Учебник и практикум для вузов / И. М. Гостев. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2021. - 164 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-534-04520-8 : 489.00 р.

в) периодическая литература

Нет.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

— ЭБС «Издательство Лань». ООО «Издательство Лань». Контракт № 92 от 12.11.2018 г. Акт от 14.11 2018 г.

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение № 31 от 22.02.2011 г. Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/> Срок действия: с 22.11.2011 г. бессрочный.

— ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт». ЦКБ «Бибком». Контракт № 91 от 12.11.2018 г. Акт от 14.11.2018 г.

— ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru». ООО «Айбукс». Контракт № 90 от 12.11.2018 г. Акт № 54 от 14.11.2018 г.

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 70 от 04.10.2018 г.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	--

<p>Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <p>Ноутбук(AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем».</p> <p>Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1</p>	<p>ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014</p> <p>Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcdmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)</p> <p>Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177</p> <p>BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)</p>
--	---	--

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcddsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177
--	---	--

6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программног о продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	Python	1	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя
2	Microsoft Visual Studio	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя

6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
---------------------	---

Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
Лекционно-семинарскозачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов (из них электронные часы)
1	Задачи геометрического поиска	семинар	Решение ситуационных задач	2
2	Хеширование	семинар	Круглый стол (дискуссия, дебаты)	1
3	Вычислительные модели	лекция	Круглый стол (дискуссия, дебаты)	1

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства текущего контроля

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
-------	--------------	-------------------------------	--

1	Тест	Списки и массивы - представление в памяти. Изменяемые (mutable) и неизменяемые (immutable) структуры данных. Быстрая сортировка. Кучи. Хеширование. Вероятностные структуры данных. Деревья. Задачи RMQ и LCA. Задачи геометрического поиска. Графы и связанные с ними алгоритмы.	ПК-2.1, ПК-1.1
2	Практическое задание	Списки и массивы - представление в памяти. Изменяемые (mutable) и неизменяемые (immutable) структуры данных. Быстрая сортировка. Кучи. Хеширование. Вероятностные структуры данных. Деревья. Задачи RMQ и LCA. Задачи геометрического поиска. Графы и связанные с ними алгоритмы.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

Примеры оценочных средств для текущего контроля

Демонстрационный вариант теста

1. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Верно ли, что в списке можно хранить данные произвольных типов

- a. Нет
- b. Да

2. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Список представляет

- a. упорядоченный набор данных
- b. неупорядоченный набор данных

3. Задание с множественным выбором. Выберите 5 правильных ответов.

Какие методы относятся к абстрактной структуре данных список?

- a. remove
- b. peek
- c. size
- d. insert

- e. get
- f. isEmpty

4. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая из перечисленных структур является неизменяемой?

- a. list
- b. array
- c. tuple
- d. dict

5. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие методы являются минимально необходимыми для реализации структуры массив?

- a. push
- b. set
- c. pop
- d. remove
- e. get

6. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой из алгоритмов сортировки является наиболее быстрым?

- a. Bubble sort
- b. Merge sort
- c. Quick sort

7. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

На какой структуре данных основана куча?

- a. дерево
- b. бинарное дерево
- c. массив
- d. список

8. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая структура данных использует хеширование?

- a. Куча
- b. Массив
- c. Словарь
- d. Множество
- e. Очередь

9. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой коэффициент загрузки (load factor) будет для хеш-таблицы размером 25 ячеек, которая хранит 1000 элементов?

- a. 25
- b. 0.025
- c. 40
- d. 100

e. 1000

10. Задание с множественным выбором. Выберите 4 правильных ответа.

Какие структуры данных относятся к вероятностным?

- a. Priority Queue
- b. HyperLogLog
- c. Quotient filter
- d. Фильтр Блума
- e. Rope Tree
- f. MinHash

11. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Самый верхний узел дерева называется?

- a. путь
- b. корень
- c. внутренний узел
- d. лист
- e. ребро

12. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Высота дерева это

- a. длина самого длинного нисходящего пути между узлом и листом.
- b. последовательность узлов и ребер соединяющих узлы в нисходящем порядке
- c. $1 +$ количество связей между узлами и корнем дерева

13. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какие структуры данных могут быть использованы для решения задачи RMQ?

- a. Дерево отрезков
- b. FFT-декомпозиция
- c. Дерево Фенвика
- d. Бинарное дерево
- e. SQRT-декомпозиция

14. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая сложность для хранения элементов в interval tree?

- a. $O(h)$
- b. $O(n \log n)$
- c. $O(n)$
- d. $O(n*n)$

15. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая структура данных используется для алгоритма поиска в ширину?

- a. очередь
- b. список
- c. массив
- d. стек
- e. словарь

16. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Верно ли, что в простом графе количество ребер равно удвоенной сумме степеней вершин.

- a. Да
- b. Нет

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Вычислительные модели и издержки их применения.
2. Списки и массивы. Способы представления структур данных в памяти.
3. Изменяемые и неизменяемые структуры данных. Их преимущества и недостатки.
4. Алгоритмы быстрой сортировки. Сложность.
5. Структура данных куча и ее применение.
6. Хеш функции. Виды и их применение.
7. Вероятностные структуры данных. Реализация и применение.
8. Виды деревьев. Варианты реализации. Свойства и основные алгоритмы.
9. Задачи RMQ и LCA. Дерево Отрезков и дерево Фенвика.
10. Геометрический поиск. Применение деревьев в задаче геометрического поиска.
11. Графы. Свойства и алгоритмы обхода.

Разработчики:

(подпись)

старший преподаватель
(занимаемая должность)

А.В. Киселев
(инициалы, фамилия)

(подпись)

старший преподаватель
(занимаемая должность)

А.М. Веснин
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин
Протокол № 10 от «12» мая 2020 г.

и.о. зав. кафедры



А.Г. Балахчи

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.