

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 2025.02.16 09:00:59
Уникальный программный ключ:
054c0182970293149c2169910009940292896864



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Алгоритмы и анализ сложности» по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности (профилю) «Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Алгоритмы и анализ сложности

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Троицк, 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»*

Направленность (профиль): *Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем*

Дисциплина: *Алгоритмы и анализ сложности.*

Семестры изучения: *5.*

Формы промежуточной аттестации: *экзамен – 5 с.*

Для оценивания результатов используется балльно-рейтинговая система

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Алгоритмы и анализ сложности» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК -4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке российской федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Для достижения индикатора УК-4.1: Знать: основные термины, употребляющиеся в сфере компьютерных технологий; технологии обмена информацией на основе интернет-сервисов; методы систематизации актуальной информации.
		УК -4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения	Для достижения индикатора УК-4.2: Уметь: составлять тексты и сообщения с описанием технологических и программных характеристик разрабатываемых продуктов; осуществлять документирование программных решений.
		УК -4.3. Имеет навыки делового общения на государственном языке российской федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Для достижения индикатора УК-4.3: Владеть: навыками вербальной коммуникации на техническом иностранном языке; навыками организации запросов в информационно-поисковых



			системах на русском и английском языках.
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Знать. Для достижения индикатора ОПК-1.1: основы строгого доказательства математических утверждений.
		ОПК-1.2. Демонстрирует умения решать типовые задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук	Уметь. Для достижения индикатора ОПК-1.2: строго доказывать утверждение.
		ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Владеть. Для достижения индикатора ОПК-1.3: навыками работы над междисциплинарными и инновационными проектами.
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	ОПК-3.1. Демонстрирует знание теории алгоритмов, методологии и технологии программирования, основные принципы построения математических, информационных и имитационных моделей	Для достижения индикатора ОПК-3.1: Знать: алгоритмические основы в постановках различных прикладных задач; методы оптимизации алгоритмических решений; основы анализа алгоритмов.
		ОПК-3.2. Способен разрабатывать алгоритмические и программные решения, создавать информационные ресурсы на базе готовых решений	Для достижения индикатора ОПК-3.2: Уметь: переводить описание информационных процессов в математические алгоритмы с последующим анализом; выполнять классификацию алгоритмических проблем и алгоритмов по их вычислительной сложности; выполнять типичные приемы и методы разработки эффективных алгоритмов; разрабатывать эффективные алгоритмы решения типичных конкретных задач из различных разделов дискретной математики и программирования;
		ОПК-3.3. Имеет практический опыт использования технологий разработки программного	Для достижения индикатора ОПК-3.3: Владеть: навыками анализа сложности алгоритмов; - навыками разработки новых алгоритмов на основе известных;



		обеспечения	эмпирического измерения эффективности алгоритмов.
--	--	-------------	--

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы/ разделы	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Структуры данных	<p>Для достижения индикатора УК-4.1. Знать: методы систематизации актуальной информации; структуры данных: стек, очередь, дерево</p> <p>Для достижения индикатора УК-4.2. Уметь: уметь: составлять тексты и сообщения с описанием технологических и программных характеристик разрабатываемых продуктов; кодировать алгоритмы;</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-4.3. Владеть: навыками вербальной коммуникации на техническом иностранном языке; методами построения интеллект-карт для эффективной систематизации информации.</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-1.1. Знать: основы строгого доказательства математических утверждений; Понятие вычислительной сложности алгоритмов; метод декомпозиции; метод производящих функций;</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-1.2. Уметь: строго доказывать утверждение; объяснять автоматы, анализировать сложность алгоритмов;</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-1.3. Владеть: навыками работы над междисциплинарными и инновационными проектами; математическим аппаратом, методами построения интеллект-карт для эффективной систематизации информации; методом потенциалов, методом декомпозиций.</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-3.1. Знать: алгоритмические основы в постановках различных прикладных задач; определение структуры данных: Б-дерева, AVL-дерева и др.;</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-3.2. Уметь: переводить описание</p>	интеллект-карта, вопросы и задания для самостоятельной работы, отчет по лабораторной работе № 1, кейс-задача, тест № 1	вопросы экзамена (1-5), задача, итоговый тест



		<p>информационных процессов в математические алгоритмы с последующим анализом; выполнять классификацию алгоритмических проблем и алгоритмов по их вычислительной сложности; выполнять типичные приемы и методы разработки эффективных алгоритмов; кодировать алгоритмы;</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-3.3. Владеть: навыками анализа сложности алгоритмов; навыками разработки новых алгоритмов на основе известных.</p>		
2	Анализ сложности алгоритмов	<p>Для достижения индикатора УК-4.1. Знать: Понятие вычислительной сложности алгоритмов; метод декомпозиции;</p> <p>Для достижения индикатора УК-4.2. Уметь: составлять тексты и сообщения с описанием технологических и программных характеристик разрабатываемых продуктов; кодировать алгоритмы; работать с длинной арифметикой.</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-4.3. Владеть: навыками вербальной коммуникации на техническом иностранном языке; методами построения интеллект-карт для эффективной систематизации информации.</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-1.1. Знать: основы строгого доказательства математических утверждений; Понятие вычислительной сложности алгоритмов; метод декомпозиции; метод производящих функций;</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-1.2. Уметь: строго доказывать утверждение; объяснять автоматы, анализировать сложность алгоритмов; применять метод декомпозиции;</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-1.3. Владеть: навыками работы над междисциплинарными и инновационными проектами; математическим аппаратом, методами построения интеллект-карт для эффективной систематизации информации; методом потенциалов, методом декомпозиций.</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-3.1. Знать: алгоритмические основы в постановках различных прикладных задач; метод потенциалов;</p>	интеллект-карта, вопросы и задания для самостоятельной работы, отчет по лабораторной работе, кейс-задача, тест №2	вопросы экзамена (6-11), задача, итоговый тест



		<p>Для достижения индикатора ОПК-3.2. Уметь: переводить описание информационных процессов в математические алгоритмы с последующим анализом; выполнять классификацию алгоритмических проблем и алгоритмов по их вычислительной сложности; выполнять типичные приемы и методы разработки эффективных алгоритмов; кодировать алгоритмы;</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-3.3. Владеть: навыками анализа сложности алгоритмов; навыками разработки новых алгоритмов на основе известных.</p>		
3	Алгоритмы сортировки	<p>Для достижения индикатора УК-4.1. Знать: методы систематизации актуальной информации; простые алгоритмы внутренней сортировки; эффективные алгоритмы сортировки;</p> <p>Для достижения индикатора УК-4.2. Уметь: уметь: составлять тексты и сообщения с описанием технологических и программных характеристик разрабатываемых продуктов; кодировать алгоритмы;</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-4.3. Владеть: навыками вербальной коммуникации на техническом иностранном языке; методами построения интеллект-карт для эффективной систематизации информации.</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-1.1. Знать: основы строгого доказательства математических утверждений; Понятие вычислительной сложности алгоритмов; теорему о вычислительной сложности алгоритмов сортировки;</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-1.2. Уметь: строго доказывать утверждение; объяснять автоматы, анализировать сложность алгоритмов; выполнять сортировки слиянием, пирамидальную, быструю;</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-1.3. Владеть: навыками работы над междисциплинарными и инновационными проектами; математическим аппаратом, методами построения интеллект-карт для эффективной систематизации информации; методом потенциалов, методом декомпозиций.</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-3.1.</p>	интеллект-карта, вопросы и задания для самостоятельной работы, отчет по лабораторной работе, кейс-задача, тест №3	вопросы экзамена (12-17), задача, тест



		<p>Знать: алгоритмические основы в постановках различных прикладных задач; алгоритм внешней сортировки; Для достижения индикатора ОПК-3.2. Уметь: переводить описание информационных процессов в математические алгоритмы с последующим анализом; выполнять классификацию алгоритмических проблем и алгоритмов по их вычислительной сложности; выполнять типичные приемы и методы разработки эффективных алгоритмов; кодировать алгоритмы; Для достижения индикатора ОПК-3.3. Владеть: навыками анализа сложности алгоритмов; навыками разработки новых алгоритмов на основе известных; сортировкой Шелла и ее анализа.</p>		
4	Алгоритмы поиска	<p>Для достижения индикатора УК-4.1. Знать: методы систематизации актуальной информации; метод хеширования; способы разрешения коллизий; Для достижения индикатора УК-4.2. Уметь: уметь: составлять тексты и сообщения с описанием технологических и программных характеристик разрабатываемых продуктов; кодировать алгоритмы; выполнять поиск подстрок; Для достижения индикатора ОПК-4.3. Владеть: навыками вербальной коммуникации на техническом иностранном языке; методами построения интеллект-карт для эффективной систематизации информации; методами кодирования алгоритмов поиска⁴ Для достижения индикатора ОПК-1.1. Знать: основы строгого доказательства математических утверждений; Понятие вычислительной сложности алгоритмов; метод декомпозиции; метод производящих функций; Для достижения индикатора ОПК-1.2. Уметь: строго доказывать утверждение; объяснять автоматы, применять регулярные выражения; Для достижения индикатора ОПК-1.3. Владеть: навыками работы над междисциплинарными и инновационными проектами; математическим аппаратом, методами построения интеллект-карт для эффективной систематизации</p>	интеллект-карта, вопросы и задания для самостоятельной работы, отчет по лабораторной работе, кейс-задача, тест №4	вопросы экзамена (18-22), задача, тест



		<p>информации; методом потенциалов, методом декомпозиций.</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-3.1. Знать: алгоритмические основы в постановках различных прикладных задач; алгоритм поиска с помощью конечных автоматов,</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-3.2. Уметь: переводить описание информационных процессов в математические алгоритмы с последующим анализом; выполнять классификацию алгоритмических проблем и алгоритмов по их вычислительной сложности; выполнять типичные приемы и методы разработки эффективных алгоритмов; кодировать алгоритмы;</p> <p>Для достижения индикатора ОПК-3.3. Владеть: навыками анализа сложности алгоритмов; навыками разработки новых алгоритмов на основе известных; разработки решений на основе алгоритма Кнута-Морриса-Пратта, алгоритма Бойера-Мура.</p>		
--	--	---	--	--

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

3.2 Содержание оценочных средств

Оценочные средства для промежуточной аттестации представлены базой контрольных вопросов, тестовых заданий к экзамену, лабораторных работ и кейс-задач.

3.2.1. База тестов

1. Каков порядок сложности алгоритма бинарного (двоичного) поиска элемента в массиве?

1. $O(n)$
2. $O(n^2)$
3. $O(\log(n))$
4. $O(2n)$



2. Каков порядок сложности алгоритма линейного поиска элемента в массиве?

1. $O(n)$
2. $O(n^2)$
3. $O(\log(n))$
4. $O(2n)$

3. Каков порядок сложности «наивного» алгоритма поиска подстроки (длиной m) в строке (длиной n):

1. $O(n*m)$
2. $O(n-m)$
3. $O(n+m)$
4. $O(n/m)$

4. Для любой строки S , через $S[1..i]$, обозначается?

1. префикс строки S , заканчивающийся в позиции j ;
2. суффикс строки S , начинающийся в позиции i ;
3. подстрока строки S , начинающаяся в позиции i и заканчивающаяся в позиции j ;
4. длина строки S .

5. Суффикс строки S называется собственным если?

1. он не пустой и совпадает с префиксом;
2. он не пустой и не совпадает с S ;
3. он не пустой и совпадает с S ;
4. он не пустой.

6. Рассматриваем алгоритм вычисления префикс – функции для символов строки S . Пусть мы построили решение для первых i символов. Чему равно $\Pi_{i+1}(S)$, если $i+1$ символ строки S совпадает с символом, стоящим за префиксом $\Pi_i(S)$?

1. $\Pi_{i+1}(S) = \Pi_i(S)$;
2. $\Pi_{i+1}(S) = \Pi_i(S) + 1$;
3. $\Pi_{i+1}(S) = \Pi_i(S) - 1$.



7. В каком из перечисленных методов внутренней сортировки выгодно применяется метод установки «барьера»?

1. Сортировка выбором.
2. Сортировка «пузырьком».
3. Сортировка вставками.
4. Сортировка слиянием.

8. В каком из перечисленных методов внутренней сортировки используется тот факт, что при обработке некоторого элемента $a[i]$ элементы $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[i-1]$, уже могут быть упорядоченными?

1. Сортировка Шелла.
2. Сортировка «пузырьком».
3. Сортировка вставками.
4. Бинарная сортировка.

9. Многопроходная внутренняя сортировка, при которой исходный массив разбивается на части, каждая из которых сортируется отдельно, причем на каждом проходе число частей уменьшается, называется?

1. Сортировкой Шелла.
2. Сортировкой «пузырьком».
3. Сортировкой вставками.
4. Бинарной сортировкой.

Ключ: 1-3, 2-1, 3-1, 4-1, 5-2, 6-2, 7-3, 8-4, 9-1

3.2.2. Лабораторные работы

Тема: Разработать программу вычислительного эксперимента для исследования характеристик эффективности сортировки одним из методов (согласно варианту).

Проверить совпадение модельных представлений и результатов вычислительного эксперимента. Предусмотреть вывод исходной и результирующей информации в файл.

Требования: Разработать программу в среде Visual Studio или Borland Developer Studio или Python, приложение типа Windows Application, на языке программирования или C# или C++ или Python. В программе реализовать:



- один из методов сортировки массивов согласно варианту задания в виде отдельной функции;
- использовать динамические массивы;
- вычислительный эксперимент выполнить для нескольких массивов, число которых устанавливает пользователь;
- число элементов в массиве устанавливает пользователь, массив создается с помощью генератора случайных чисел;
- для каждого эксперимента привести теоретическое и практическое (полученное в результате эксперимента) число сравнений и перестановок;
- результаты эксперимента записать в файл;

3.2.3. База кейс-задач

Кейс-задача № 1. В некотором городе есть N городов. Требуется соединить их телефонной сетью, минимизируя при этом расходы на провода. В каждом городе расположена всего одна телефонная станция; от нее может отходить любое количество проводов, ведущих в другие города. Телефонное соединение между городами не обязательно должно быть прямым: если город A связан с городом B , а город B – с городом C , можно смело полагать, что A связан с C . Расстояние между любыми двумя городами (соответственно и требуемая длина провода) считается известным.

- Вопросы*
1. В каком виде лучше всего описывается данная задача?
 2. Как можно представить данную задачу в графическом виде?
 3. Какой алгоритм на ваш взгляд подходит для решения данной задачи?
 4. Приведите алгоритм решения задачи.

Кейс-задача № 2. Дается карта автодорог некоторой страны. Требуется найти кратчайший путь из одного города в другой. Вес пути из города A в B , может быть не равен пути из B в A (в гору ехать больше чем с горы). Необходимо найти маршрут из вершины помеченной как стартовая, в вершину, помеченную как финишная; при этом сумма весов путей, входящих в маршрут, должна быть минимальной.

- Вопросы:*
1. В каком виде лучше всего описывается данная задача?
 2. Как можно представить данную задачу в графическом виде?
 3. Какой алгоритм на ваш взгляд подходит для решения данной задачи?



4. Приведите алгоритм решения задачи.

3.2.3. Список вопросов к экзамену (6 семестр)

1. Статические и динамические структуры данных, их сравнение. Примеры.

2. Структура данных стек. Способы реализации. Примеры использования: вычисление символьных выражений.

3. Структура данных стек. Способы реализации. Примеры использования: алгоритм Грехэма построения выпуклой оболочки.

4. Структуры данных очередь, дек и список. Способы реализации. Примеры использования: построение эйлерова пути в графе.

5. Структуры данных очередь, дек и список. Способы реализации. Примеры использования: перечисление чисел с заданными простыми делителями.

6. Структура данных дерево. Виды деревьев. Способы реализации и хранения.

7. Структура данных дерево. Красно-черные деревья. Определение, теорема о сбалансированности.

8. Структура данных дерево. Красно-черные деревья. Операция вставки элемента.

9. Сложность алгоритма. Критерии оценки эффективности алгоритмов. Факторы, влияющие на производительность.

10. Методы анализа алгоритмов. Метод производящих функций. Пример расчетов для алгоритма поиска максимального элемента массива.

11. Методы анализа алгоритмов. Расчет сложности алгоритма из рекуррентного соотношения. Пример использования: быстрое умножение длинных чисел и алгоритм Штрассена.

12. Алгоритмы внутренней сортировки. Элементарные операции, их влияние на производительность алгоритма. Теорема о производительности алгоритма внутренней сортировки с помощью сравнений.

13. Простейшие алгоритмы внутренней сортировки. Оценка их сложности, сравнение.

14. Эффективные алгоритмы внутренней сортировки. Пирамидальная сортировка.



15. Эффективные алгоритмы внутренней сортировки. Быстрая сортировка. Нахождение медианы и k-ого по величине элемента.

16. Эффективные алгоритмы внутренней сортировки. Карманная сортировка.

17. Алгоритмы поиска данных. Хеширование. Хеш-функции, требования к хе-шу, примеры.

18. Алгоритмы поиска данных. Хеширование. Разрешение коллизий с помощью цепочек. Открытая адресация.

19. Поиск подстрок в строках. Формулировка задачи. Основные определения. Простейший алгоритм.

20. Поиск подстрок в строках. Алгоритм Рабина-Карпа. Выбор хеш-функции в алгоритме Рабина-Карпа.

21. Поиск подстрок в строках. Поиск с помощью конечного автомата. Построение функции перехода. Анализ сложности алгоритма.

22. Поиск подстрок в строках. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Построение префикс-функции. Анализ сложности алгоритма.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен проводится в письменной форме. Общее время не превышает 2 академических часа. Экзамен по дисциплине проводится в два этапа. На первом - обучающиеся проходят собеседование по вопросам, с помощью которого проверяется наличие базового уровня знаний (основные понятия и термины). Вторая часть экзамена проводится в виде решения задачи.

При дистанционном обучении устный опрос, в том числе защита курсовых работ, проводятся в Microsoft Teams. Практические задания и письменные ответы размещаются в системе Moodle. Тестирование осуществляется в системе Moodle.



4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1. Критерии оценивания на экзамене

Критерии оценивания теоретического вопроса

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 10 баллов.

Отлично/ зачтено/ 9-10 баллов	Хорошо/ зачтено/ 7-8 баллов	Удовлетворительно/ зачтено/ 5-6 баллов	Неудовлетворительно /незачтено/ 0-4 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на иностранном языке с использованием точных терминов и названий. Обучающийся практически не допускает ошибок.	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на иностранном языке с использованием точных терминов и названий. Обучающийся допускает незначительные ошибки.	Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом. Обучающийся допускает фактические и языковые ошибки, не оперирует лексическим запасом по теме.	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими и языковыми ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

Критерии оценивания решения задачи (разработка кода)

Максимальный балл за тест — 20 баллов.

Оценка	Отлично/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Удовлетворитель но/зачтено	Неудовлетворительно/ не зачтено
Баллы	18-20 баллов	15-17 баллов	10-14 баллов	0-9 баллов
Характеристика	Работоспособный и оптимизированный код, тестовые значения приводят к корректному результату, присутствует комментарий.	Работоспособный, но не оптимизированный код, тестовые значения приводят к корректному результату, нет комментариев.	Частично работоспособный, и не оптимизированный код, не все тестовые значения приводят к корректному результату, нет комментариев.	Полностью неработоспособный, и не оптимизированный код, либо все тестовые значения приводят к некорректному результату, нет комментариев.



Уровень	высокий	средний	базовый	низкий
---------	---------	---------	---------	--------

Критерии оценивания теста

Максимальный балл за тест — 20 баллов.

Оценка	Отлично/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Удовлетворитель но/зачтено	Неудовлетворительно/ не зачтено
Уровень	Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
Баллы	18-20 баллов	15-17 баллов	10-14 баллов	0-9 баллов

Критерии оценивания практического вопроса в билете

Максимальный балл за решение задачи — 15 баллов.

Отлично 14-15 баллов	Хорошо 10-13 баллов	Удовлетворительно 5-9 баллов	Неудовлетворительно 0-4 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
Полное и верное решение. Содержит необходимые формулы, определения и ссылки на применяемые свойства, утверждения.	Пояснения частично отсутствуют или пояснения полные, но допущены арифметические или другого рода неprincipиальные ошибки.	Решение имеет существенные и принципиальные ошибки (влияющие на логику кода), но содержит верную часть с пояснениями.	Решение неверное или отсутствует.

«Отлично» (91-100 баллов) – выставляется студенту в том случае, если он:

- глубоко и правильно усвоил программный материал, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает;
- владеет основными методами и алгоритмами решения задач;
- умеет увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания;
- выполнил экзаменационный тест не менее чем на 75%.

«Хорошо» (81-90 баллов) – выставляется студенту, если он:

- твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает;



- владеет основными методами;
- не допускает существенных ошибок, но испытывает затруднения в выводах;
- умеет применять основные положения и приемы для решения задач;
- выполнил экзаменационный тест не менее чем на 50%.

«Удовлетворительно» (65-80 баллов) – выставляется студенту в том случае, если он:

- имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов;
- допускает ошибки, недостаточно правильные формулировки;
- с трудом увязывает основные положения с практикой;
- выполнил экзаменационный тест не менее чем на 25%.

«Неудовлетворительно» (до 65 баллов) – выставляется студенту в том случае, если он:

- не знает основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала;
- допускает ошибки, обнаруживает неумение их исправлять;
- не может увязать теорию с практикой;
- выполнил экзаменационный тест менее чем на 25%.

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными при прохождении промежуточной аттестации. При этом допускается получение студентами автоматической оценки только по результатам работы в семестре:

При ответе на экзаменационный билет студент может получить следующие результаты по баллам за экзаменационный билет, с учетом накопительной системы баллов, полученных за текущий контроль, не включая баллы, набранные при выполнении теста.

При оценке знаний студента учитываются также:

- результаты текущего контроля;
- посещаемость учебных занятий;
- активность во время занятий;
- участие в научной работе;
- наличие навыков самостоятельной и исследовательской работы.



При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания			
		Отлично Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Хорошо Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Удовлетворительно Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Неудовлетворительно Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
УК-4	<p><i>Знать:</i> основные термины, употребляющиеся в сфере компьютерных технологий; технологии обмена информацией на основе интернет-сервисов; методы систематизации актуальной информации.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять тексты и сообщения с описанием технологических и программных характеристик разрабатываемых продуктов; осуществлять документирование программных решений.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками вербальной коммуникации на техническом иностранном языке; навыками организации запросов в информационно-поисковых</p>	<p><i>Знает:</i> основные термины, употребляющиеся в сфере компьютерных технологий; технологии обмена информацией на основе интернет-сервисов; методы систематизации актуальной информации.</p> <p><i>Умеет:</i> составлять тексты и сообщения с описанием технологических и программных характеристик разрабатываемых продуктов; осуществлять документирование программных решений.</p> <p><i>Владет:</i> навыками вербальной коммуникации на техническом иностранном языке; навыками организации запросов в информационно-поисковых системах на русском и</p>	<p><i>Знает:</i> основные термины, употребляющиеся в сфере компьютерных технологий; технологии обмена информацией на основе интернет-сервисов; методы систематизации актуальной информации, но допускает несущественные ошибки.</p> <p><i>Умеет:</i> составлять тексты и сообщения с описанием технологических и программных характеристик разрабатываемых продуктов; осуществлять документирование программных решений, но допускает несущественные ошибки.</p> <p><i>Владет:</i> навыками вербальной коммуникации на техническом иностранном языке; навыками</p>	<p><i>Знает:</i> в ограниченном объеме основные термины, употребляющиеся в сфере компьютерных технологий; технологии обмена информацией на основе интернет-сервисов; методы систематизации актуальной информации.</p> <p><i>Умеет:</i> в ограниченном объеме составлять тексты и сообщения с описанием технологических и программных характеристик разрабатываемых продуктов;</p> <p><i>Владет:</i> в ограниченном объеме навыками вербальной коммуникации на техническом иностранном языке; навыками организации запросов в информационно-поисковых системах на</p>	<p><i>Не знает:</i> основные термины, употребляющиеся в сфере компьютерных технологий; технологии обмена информацией на основе интернет-сервисов; методы систематизации актуальной информации.</p> <p><i>Не умеет:</i> составлять тексты и сообщения с описанием технологических и программных характеристик разрабатываемых продуктов; осуществлять документирование программных решений.</p> <p><i>Не владеет:</i> навыками вербальной коммуникации на техническом иностранном языке; навыками организации запросов в информационно-поисковых системах на</p>



	системах на русском и английском языках.	английском языках.	организации запросов в информационно-поисковых системах на русском и английском языках, но допускает несущественные ошибки	русском и английском языках.	русском и английском языках.
ОПК-1	<p><i>Знать:</i> основы строгого доказательства математических утверждений.</p> <p><i>Уметь:</i> строго доказывать утверждение.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками работы над междисциплинарными и инновационными и проектами.</p>	<p><i>Знает:</i> основы строгого доказательства математических утверждений.</p> <p><i>Умеет:</i> строго доказывать утверждение.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками работы над междисциплинарными и инновационными проектами.</p>	<p><i>Знает:</i> основы строгого доказательства математических утверждений, но допускает несущественные ошибки</p> <p><i>Умеет:</i> строго доказывать утверждение, но допускает несущественные ошибки.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками работы над междисциплинарными и инновационными проектами, но допускает несущественные ошибки.</p>	<p><i>Знает:</i> в ограниченном объеме основы строгого доказательства математических утверждений.</p> <p><i>Умеет:</i> несамостоятельно и в ограниченном объеме доказывать утверждение.</p> <p><i>Владеет:</i> в ограниченном объеме навыками работы над междисциплинарными и инновационными проектами.</p>	<p><i>Не знает:</i> основы строгого доказательства математических утверждений.</p> <p><i>Не умеет:</i> строго доказывать утверждение.</p> <p><i>Не владеет:</i> навыками работы над междисциплинарными и инновационными проектами.</p>
ОПК-3	<p><i>Знать:</i> алгоритмические основы в постановках различных прикладных задач; методы оптимизации алгоритмических решений; основы анализа алгоритмов.</p> <p><i>Уметь:</i> переводить описание информационных процессов в</p>	<p><i>Знает:</i> алгоритмические основы в постановках различных прикладных задач; методы оптимизации алгоритмических решений; основы анализа алгоритмов.</p> <p><i>Умеет:</i> переводить описание информационных процессов в</p>	<p><i>Знает:</i> алгоритмические основы в постановках различных прикладных задач; методы оптимизации алгоритмических решений; основы анализа алгоритмов, но допускает несущественные ошибки.</p> <p><i>Умеет:</i> переводить</p>	<p><i>Знает:</i> в ограниченном объеме алгоритмические основы в постановках различных прикладных задач; методы оптимизации алгоритмических решений; основы анализа алгоритмов.</p> <p><i>Умеет:</i> в ограниченном объеме переводить</p>	<p><i>Не знает:</i> алгоритмические основы в постановках различных прикладных задач; методы оптимизации алгоритмических решений; основы анализа алгоритмов.</p> <p><i>Не умеет:</i> переводить описание информационных процессов в</p>



<p>математические алгоритмы с последующим анализом; выполнять классификацию алгоритмических проблем и алгоритмов по их вычислительной сложности; выполнять типичные приемы и методы разработки эффективных алгоритмов; разрабатывать эффективные алгоритмы решения типичных конкретных задач из различных разделов дискретной математики и программирования.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками анализа сложности алгоритмов; - навыками разработки новых алгоритмов на основе известных; эмпирического измерения эффективности алгоритмов.</p>	<p>математические алгоритмы с последующим анализом; выполнять классификацию алгоритмических проблем и алгоритмов по их вычислительной сложности; выполнять типичные приемы и методы разработки эффективных алгоритмов; разрабатывать эффективные алгоритмы решения конкретных задач из различных разделов дискретной математики и программирования.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками анализа сложности алгоритмов; - навыками разработки новых алгоритмов на основе известных; эмпирического измерения эффективности алгоритмов.</p>	<p>описание информационных процессов в математические алгоритмы с последующим анализом; выполнять типичные приемы и методы разработки эффективных алгоритмов; разрабатывать эффективные алгоритмы решения типичных конкретных задач из различных разделов дискретной математики и программирования , но допускает несущественные ошибки.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками анализа сложности алгоритмов; эмпирического измерения эффективности алгоритмов., но допускает несущественные ошибки.</p>	<p>описание информационных процессов в математические алгоритмы с последующим анализом; разрабатывать алгоритмы решения типичных конкретных задач из различных разделов дискретной математики и программирования .</p> <p><i>Владеет:</i> в ограниченном объеме навыками анализа сложности алгоритмов; эмпирического измерения эффективности алгоритмов.</p>	<p>математические алгоритмы с последующим анализом; выполнять классификацию алгоритмических проблем и алгоритмов по их вычислительной сложности; выполнять типичные приемы и методы разработки эффективных алгоритмов; разрабатывать эффективные алгоритмы решения типичных конкретных задач из различных разделов дискретной математики и программирования .</p> <p><i>Не владеет:</i> навыками анализа сложности алгоритмов; - навыками разработки новых алгоритмов на основе известных; эмпирического измерения эффективности алгоритмов.</p>
--	---	---	--	--

Уровни сформированности компетенций определяются следующим образом:

1. Высокий уровень соответствует оценке “отлично” (“зачтено”), и предполагает:



- готовность к самостоятельной профессиональной деятельности;
- глубокое и правильное усвоение программного материала, последовательное, грамотное и логически стройное его изложение;
- владение основными методами и алгоритмами решения задач;
- умение строить математические модели, увязывать теорию с практикой, применять знания.

2. Средний уровень соответствует оценке “хорошо” (“зачтено”) и предполагает:

- твердое знание программного материала, его изложение грамотное и по существу;
- владение основными методами;
- отсутствие существенных ошибок, но затруднения в выводах и доказательствах;
- умение применять основные положения для решения задач.

3. Базовый уровень соответствует оценке “удовлетворительно” (“зачтено”), и предполагает:

- знания только основного материала, неумение делать выводы и проводить доказательства;
- ошибки, недостаточно правильные формулировки;
- трудное увязывание основных положений с практикой.

4. Низкий уровень соответствует оценке “неудовлетворительно” (“не зачтено”) и предполагает:

- незнание основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала;
- ошибки, неумение их исправлять;
- неумение увязать теорию с практикой.

