

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине  
(Оценочные средства по дисциплине)

**Технология разработки программного обеспечения**

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Математическое моделирование и информационные системы**

ОС составила:

канд. техн. наук, доцент  
доцент кафедры компьютерной безопасности



В.В. Андреева

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент,  
зав. кафедры компьютерной безопасности



С.А. Останин

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 08.06.2023 г. № 02

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

**Оценочные средства (ОС)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	ИОПК-2.1. Обладает навыками объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.	ОР-ОПК2-2.1.1. Обучающийся сможет: -проектировать объекты, в терминах объектно-ориентированного подхода, включающие свойства объектов и методы объектов, рассматриваемой предметной области; -решать задачи используя объектно-ориентированный подход.	Обучающийся сможет: -проектировать объекты, в терминах объектно-ориентированного подхода, включающие свойства объектов и методы объектов, рассматриваемой предметной области; -решать задачи используя объектно-ориентированный подход.	Обучающийся способен анализировать предметную область, формировать самостоятельные объекты в терминах объектно-ориентированного подхода. При решении задач с использованием объектно-ориентированного подхода допускает неточности.	Обучающийся владеет основными понятиями объектно-ориентированного подхода, но испытывает затруднения при самостоятельном формировании решения задач.	Обучающийся не владеет основными понятиями объектно-ориентированного подхода, не способен решать задачи с использованием объектно-ориентированным подходом.

	<p>ИОПК-2.2. Проявляет навыки использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.</p>	<p>ОР-ОПК2-2.2.1. Обучающийся сможет: -основные языки программирования и основные методы разработки программ при решении задач; -применение основных стандартов оформления программной документации.</p>	<p>Обучающийся способен уверенно использовать основные языки программирования и основные методы разработки программ при решении задач, а также применение основных стандартов оформления программной документации.</p>	<p>Обучающийся способен использовать основные языки программирования и основные методы разработки программ при решении задач, а также применение основных стандартов оформления программной документации при этом допуская некоторые неточности.</p>	<p>Обучающийся испытывает затруднения при использовании основных языков программирования и основных методов разработки программ при решении задач, а также применение основных стандартов оформления программной документации.</p>	<p>Обучающийся не владеет основными понятиями, не способен использовать основные языки программирования и основные методы разработки программ при решении задач, а также применение основных стандартов оформления программной документации.</p>
	<p>ИОПК-2.3. Демонстрирует умение отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи.</p>	<p>ОР-ОПК2-2.3.1. Обучающийся сможет: -выбирать изученные математические методы, наиболее подходящие для решения конкретной прикладной задачи.</p>	<p>Обучающийся способен уверенно подбирать наиболее подходящие математические методы для решения задач.</p>	<p>Обучающийся способен подбирать наиболее подходящие математические методы для решения задач с некоторыми неточностями.</p>	<p>Обучающийся обладает основными понятиями, но испытывает затруднения с в подборе наиболее подходящих математических методов для решения задач.</p>	<p>Обучающийся не владеет основными понятиями, не способен подобрать подходящие математические методы для решения задач.</p>

	ИОПК-2.4. Демонстрирует умение адаптировать существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи.	ОР-ОПК2-2.4.1. Обучающийся сможет: - адаптировать существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи.	Обучающийся уверенно адаптирует существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи.	Обучающийся адаптирует существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи с некоторыми неточностями.	Обучающийся обладает основными понятиями, но испытывает затруднения с адаптацией существующих математических методов для решения конкретной прикладной задачи.	Обучающийся не владеет основными понятиями, не способен адаптировать существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи.
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ИОПК-4.1. Обладает необходимыми знаниями в области информационных технологий, в том числе понимает принципы их работы.	ОР-ОПК4-4.1.1. Обучающийся сможет: - понимать принципы работы информационных технологий.	Обучающийся уверенно применяет принципы информационных технологий.	Обучающийся применяет принципы информационных технологий, но при этом допускает некоторые неточности.	Обучающийся обладает основными понятиями, но испытывает затруднения в применении принципов информационных технологий.	Обучающийся не владеет основными понятиями, не способен применять принципы информационных технологий.

	<p>ИОПК-4.2. Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ОР-ОПК4-4.2.1. Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Обучающийся уверенно применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности, но при этом допускает некоторые неточности.</p>	<p>Обучающийся обладает основными понятиями, но испытывает затруднения в применении знаний, полученных в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся не владеет основными понятиями, не способен применять знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности.</p>
	<p>ИОПК-4.3. Использует современные информационные технологии на всех этапах решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ОР-ОПК4-4.3.1. Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии на всех этапах решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Обучающийся уверенно использует информационные технологии на всех этапах решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся использует информационные технологии на всех этапах решения задач профессиональной деятельности, но при этом допускает некоторые неточности.</p>	<p>Обучающийся обладает основными понятиями, но испытывает затруднения в использовании информационных технологий на всех этапах решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся не владеет основными понятиями, не способен использовать информационные технологии на всех этапах решения задач профессиональной деятельности.</p>

	ИОПК-4.4. Демонстрирует умение составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований.	ОР-ОПК4-4.4.1. Обучающийся сможет: - составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований.	Обучающийся уверенно составляет научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований.	Обучающийся уверенно составляет научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований, но при этом допускает некоторые неточности.	Обучающийся обладает основными понятиями, но испытывает затруднения в составлении научных обзоров, рефератов и библиографий по тематике научных исследований.	Обучающийся не владеет основными понятиями, не способен составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований.
ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ИОПК-5.1. Обладает необходимыми знаниями алгоритмов, принципов разработки алгоритмов и компьютерных программ.	ОР-ОПК5-5.1.1. Обучающийся сможет: - применять известные алгоритмы для формирования решения при разработке ПО. - адаптировать известные алгоритмы путем их дальнейшей модификации.	Обучающийся уверенно применяет известные алгоритмы для формирования решения при разработке ПО и адаптирует известные алгоритмы путем их дальнейшей модификации	Обучающийся уверенно применяет известные алгоритмы для формирования решения при разработке ПО и адаптирует известные алгоритмы путем их дальнейшей модификации, но с некоторыми неточностями	Обучающийся испытывает затруднения при применении известных алгоритмов для формирования решения при разработке ПО и т.д.	Обучающийся не способен применить известные алгоритмы для формирования решения при разработке ПО и т.д.

	<p>ИОПК-5.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ОР-ОПК5-5.2.1. Обучающийся сможет: - разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует уверенные способности к разработке алгоритмов и компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует способности к разработке алгоритмов и компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся обладает основными знаниями, но испытывает затруднения к разработке алгоритмов и компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся не обладает основными знаниями, не способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности.</p>
--	--	---	---	---	--	--



<p>ПК-2. Способен формализовать и алгоритмизировать поставленную задачу, написать программный код, а также верифицировать работоспособность программного обеспечения и исправить дефекты.</p>	<p>ИПК-2.1. Осуществляет построение формальной модели и алгоритма для поставленной задачи, написание программного кода с использованием языков программирования, верификацию работоспособности программного обеспечения и исправление дефектов.</p>	<p>ОП-ПК2-2.1.1. Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать формальные модели и алгоритмы для поставленной задачи.</li> <li>- написать программный код с использованием языков программирования.</li> <li>- реализовать верификацию работоспособности программного обеспечения и исправления дефектов.</li> </ul>	<p>Обучающийся уверенно разрабатывает формальные модели и алгоритмы для поставленной задачи. Пишет программный код с использованием языков программирования. Реализует верификацию работоспособности программного обеспечения и исправления дефектов.</p>	<p>Обучающийся разрабатывает формальные модели и алгоритмы для поставленной задачи. Пишет программный код с использованием языков программирования. Реализует верификацию работоспособности программного обеспечения и исправления дефектов. При этом допускает небольшие неточности.</p>	<p>Обучающийся обладает основными знаниями, но испытывает затруднения к разработке формальных моделей и алгоритмов для поставленной задачи; написанию программного кода с использованием языков программирования; верификации работоспособности программного обеспечения и исправлению дефектов.</p>	<p>Обучающийся не обладает основными знаниями, не способен разрабатывать формальные модели и алгоритмы для поставленной задачи; написать программный код с использованием языков программирования; верифицировать работоспособность программного обеспечения и исправлять дефекты.</p>
---	---	---	---	---	--	--

	<p>ИПК-2.2. Осуществляет оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями, разработку процедур верификации работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения, разработку тестовых наборов данных.</p>	<p>ОР-ПК2-2.2.1. Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями.</li> <li>- разрабатывать процедуры верификации работоспособности и измерения характеристик ПО.</li> <li>- разработку тестовых наборов данных.</li> </ul>	<p>Обучающийся уверенно применяет знания к оформлению программного кода в соответствии с установленными требованиями; разрабатывает процедуры верификации работоспособности и измерения характеристик ПО; разрабатывает тестовые наборы данных.</p>	<p>Обучающийся способен применять знания к оформлению программного кода в соответствии с установленными требованиями; разрабатывать процедуры верификации работоспособности и измерения характеристик ПО; разрабатывать тестовые наборы данных, при этом допускает небольшие неточности.</p>	<p>Обучающийся обладает основными знаниями, но испытывает затруднения к оформлению программного кода в соответствии с установленными требованиями; разрабатывать процедуры верификации работоспособности и измерения характеристик ПО; разрабатывать тестовые наборы данных.</p>	<p>Обучающийся не обладает основными знаниями, не способен оформлять программный код в соответствии с установленными требованиями; разрабатывать процедуры верификации работоспособности и измерения характеристик ПО; разрабатывать тестовые наборы данных.</p>
--	---	--	---	--	--	--

	<p>ИПК-2.3. Осуществляет работу с системой контроля версий, рефакторинг и оптимизацию программного кода.</p>	<p>ОР-ПК2-2.3.1. Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать работу с системой контроля версий;</li> <li>- производить рефакторинг и оптимизацию программного кода.</li> </ul>	<p>Обучающийся уверенно использует систему контроля версий; производит рефакторинг и оптимизацию программного кода.</p>	<p>Обучающийся способен применять систему контроля версий и производить рефакторинг и оптимизацию программного кода, но при этом допускает неточности.</p>	<p>Обучающийся обладает основными знаниями, но испытывает затруднения в применении системы контроля версий, а также в проведении рефакторинга и оптимизации программного кода.</p>	<p>Обучающийся не обладает основными знаниями, не способен применять систему контроля версий и производить рефакторинг и оптимизацию программного кода.</p>
--	--	--	---	--	--	---

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Разработка программного обеспечения	ОР-ОПК2-2.1.1, ОР-ОПК2-2.2.1, ОР-ОПК2-2.3.1, ОР-ОПК2-2.4.1, ОР-ОПК4-4.1.1, ОР-ОПК4-4.2.1, ОР-ОПК4-4.3.1, ОР-ОПК4-4.4.1, ОР-ОПК5-5.1.1, ОР-ОПК5-5.2.1, ОР-ПК2-2.1.1, ОР-ПК2-2.2.1, ОР-ПК2-2.3.1.	Выполнение лабораторных работ Письменный экзамен
2.	Паттерны проектирования	ОР-ОПК2-2.1.1, ОР-ОПК2-2.2.1, ОР-ОПК2-2.3.1, ОР-ОПК2-2.4.1, ОР-ОПК4-4.1.1, ОР-ОПК4-4.2.1, ОР-ОПК4-4.3.1, ОР-ОПК4-4.4.1, ОР-ОПК5-5.1.1, ОР-ОПК5-5.2.1, ОР-ПК2-2.1.1, ОР-ПК2-2.2.1, ОР-ПК2-2.3.1.	Выполнение лабораторных работ Письменный экзамен
3	Методологии разработки ПО	ОР-ОПК2-2.1.1, ОР-ОПК2-2.2.1, ОР-ОПК2-2.3.1, ОР-ОПК2-2.4.1, ОР-ОПК4-4.1.1, ОР-ОПК4-4.2.1, ОР-ОПК4-4.3.1, ОР-ОПК4-4.4.1, ОР-ОПК5-5.1.1, ОР-ОПК5-5.2.1, ОР-ПК2-2.1.1, ОР-ПК2-2.2.1, ОР-ПК2-2.3.1.	Выполнение лабораторных работ Письменный экзамен

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

### Примеры лабораторных работ

#### Задание №1

Запрограммируйте шаблонный класс, реализующий стек. Класс должен поддерживать следующие операции:

1. Помещение объекта в стек;
2. Извлечение объекта из стека;
3. Получение размерности стека.

В случае попытки вызова операции извлечение объекта из стека при условии, что стек пуст, должно генерироваться исключение класса **EStackEmpty** (наследник класса EStackException). Данный класс должен содержать публичный метод `char* what()`, возвращающий диагностическое сообщение

#### Задание №2

На основе паттерна Наблюдателя, написать программу для слежения за состоянием выбранного файла.

Ограничимся двумя характеристиками:

1. Существует файл или нет;
2. Каков размер файла.

Программа будет выводить на консоль уведомление о произошедших изменениях в файле. Существует несколько ситуаций для наблюдаемого файла

1. Файл существует, файл не пустой - на экран выводится факт существования файла и его размер.

2. Файл существует, файл был изменен - на экран выводится факт существования файла, сообщение о том, что файл был изменен и его размер.

3. Файл не существует - на экран выводится информация о том, что файл не существует.

В главной программе создаем объект для отслеживания состояния конкретного файла, затем определяется объект наблюдатель, после чего связываем Наблюдателя с Источником.

Можно использовать бесконечный цикл, в котором будем обновлять состояние объекта Источника каждые 100 миллисекунд (например так `std::this_thread::sleep_for(std::chrono::milliseconds( 100 ) );`).

### 3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

#### **Контрольные вопросы по курсу**

1. Базовые принципы проектирования (SOLID). Принцип единственной ответственности.
2. Базовые принципы проектирования (SOLID). Принцип открытости/закрытости.
3. Базовые принципы проектирования (SOLID). Принцип открытости-закрытости
4. Базовые принципы проектирования (SOLID). Принцип подстановки Барбары Лисков.
5. Базовые принципы проектирования (SOLID). Принцип разделения интерфейсов.
6. Базовые принципы проектирования (SOLID). Принцип инверсии зависимости.
7. Паттерны проектирования. Абстрактная фабрика.
8. Паттерны проектирования. Шаблонный метод.
9. Паттерны проектирования. Наблюдатель.
10. Паттерны проектирования. Адаптер. Строитель.
11. Паттерны проектирования. MVC.

Примеры задач:

#### **Задача 1.**

Паттерн Наблюдатель. Его назначение, архитектура. Рассмотрите предложенную легенду, примените к ней паттерн наблюдатель. Решение представить в виде кода с подробными объяснениями.

#### **Легенда**

В вузе есть разные библиотеки по разным дисциплинам. Когда студент зачислен на дисциплину, ему рекомендуется присоединиться к соответствующей библиотеке. Библиотека содержит собрание книг. Каждый раз, когда новая книга добавляется в библиотеку, она уведомляет всех участников.

Участвующие классы:

**Книга** - имеет идентификатор и имя;

**Библиотека** - есть коллекция книг;

**Студент** - имеет идентификатор и имя;

**Некоторый вуз** - имеет набор студентов по разным дисциплинам и соответствующую

библиотеку по каждой дисциплине.

### **Задача 2.**

Паттерн стратегия. Его назначение, архитектура. Рассмотрите предложенную легенду, примените к ней паттерн стратегия. Решение представить в виде кода с подробными объяснениями.

### **Легенда**

Рассмотрим индикатор выполнения – это окно, которое приложение может использовать для индикации хода длительности операции (например, процесса установки). Обычно это прямоугольное окно, которое постепенно заполняется слева направо цветом выделения по мере выполнения операции. У него есть диапазон и текущая позиция. Диапазон представляет собой всю продолжительность операции, а текущая позиция представляет прогресс, достигнутый приложением в завершении операции. Диапазон и текущая позиция используются для определения процента индикатора выполнения, который нужно заполнить цветом выделения. Существуют различные направления заполнения, такие как справа налево, сверху вниз и снизу вверх, также с заданным направлением заливки можно использовать различные типы заливок, такие как непрерывная заливка, прерывистая заливка или заливка на основе узора.

Задание.

Для пользовательского приложения реализовать возможность настройки индикатора выполнения с конкретным классом-заполнителем.

## **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости проводится во время сдачи лабораторных работ. Каждая работа оценивается оценками «зачтено»/ «не зачтено» в соответствии со следующими критериями:

- предложенные реализации программ являются корректными и решают поставленную задачу;
- студент уверенно отвечает на вопросы, связанные как по предложенной реализации, так и по технологиям, примененным к предложенному решению;
- дает полные ответы на вопросы по теории из соответствующего раздела курса;
- умеет исправлять ошибки и оперативно вносить изменения в программу.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Студент допускается к экзамену в том случае, если в течение семестра успешно сдал все лабораторные работы по курсу на оценку «зачтено».

**Экзамен** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и практическую задачу. Студент письменно готовит ответ на

вопросы в билете, решение практической задачи, после чего, в устной форме объясняет/защищает преподавателю подготовленный материал.

Студент допускается к экзамену в том случае, если в течение семестра успешно сдал все лабораторные работы по курсу.