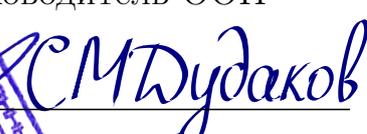


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 11.06.2025 13:39:35  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тверской государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ООП  
  
«31» октября 2024 г.



Рабочая программа дисциплины  
**Технологии разработки программного обеспечения**

Направление подготовки  
01.04.02 — ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль)  
СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

для студентов 1 курса  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ — очная

Составитель(и):

- к.т.н. доц. Волушкова В.Л.

Тверь — 2024

# I. Аннотация

## 1. Цель и задачи дисциплины:

ознакомить обучающихся с основными технологиями разработки программного обеспечения, дать представление о шаблонах проектирования, о методике концептуального проектирования информационных систем object-relational mapping (ORM).

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в раздел «Профессиональный» части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1.

**Предварительные знания и навыки.** студент должен знать принципы работы компьютерных сетей, баз данных, операционных систем, уметь программировать на языках высокого и среднего уровня.

**Дальнейшее использование.** Полученные знания могут применяться при выполнении научно-исследовательской работы, при прохождении научно-исследовательской практики, при написании магистерской диссертации, а также в дальнейшей трудовой деятельности выпускников.

## 3. Объем дисциплины: 5 зач. ед., 180 акад. ч., в том числе:

**контактная аудиторная работа** лекций 30 ч., в том числе практическая подготовка 30 ч., лабораторных занятий 15 ч., в том числе практическая подготовка 15 ч.,

**контактная внеаудиторная работа** контроль самостоятельной работы 0 ч., в том числе курсовая (расчетно-графическая) работа 0 ч.;

**самостоятельная работа** 135 ч., в том числе контроль 36 ч.

## 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2, Способен использовать математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения научных проблем и задач	ПК-2.2, Анализирует системное и прикладное программное обеспечение на предмет их применимости к решаемой задаче ПК-2.3, Использует математические методы и программное обеспечение для решения задачи
ПК-3, Способен получать новые результаты прикладного характера	ПК-3.1, Работает с технической документацией

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4, Способен применять математические методы в задачах проектирования и разработки системного и прикладного программного обеспечения	ПК-4.1, Использует математические методы для разработки отдельных программных модулей ПК-4.2, Использует математические методы для проектирования общей архитектуры программного продукта

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:**

экзамен

**6. Язык преподавания:**

русский

## II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа — наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)					Сам. раб., в т.ч. контроль (час.)
		Лекции		Практ. занятия / Лаб. работы		Контроль сам. раб., в т.ч. курсовая работа	
		Всего	В т.ч. практ. подг.	Всего	В т.ч. практ. подг.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Введение в паттерны проектирования	28	2	2	0/1	0/1	0	25
Основные шаблоны проектирования	29	4	4	0/2	0/2	0	23
Порождающие паттерны	30	6	6	0/3	0/3	0	21
Структурные шаблоны	31	6	6	0/3	0/3	0	22
Поведенческие шаблоны	31	6	6	0/3	0/3	0	22
Шаблоны архитектуры системы	31	6	6	0/3	0/3	0	22
Итого	180	30	30	0/15	0/15	0	135

### Учебная программа дисциплины

#### 1. Введение в паттерны проектирования

- «Низкоуровневые» шаблоны проектирования
- Основные шаблоны проектирования
- Шаблоны архитектуры системы
- Абстрактные классы и интерфейсы
- Корпоративные паттерны
- Антипаттерны

#### 2. Основные шаблоны проектирования

- Шаблон делегирования
- Шаблон функционального дизайна
- Интерфейс.

#### 3. Порождающие паттерны

- Абстрактная фабрика (Abstract factory)

- Строитель (Builder)
  - Фабричный метод (Factory method)
  - Прототип(Prototype)
  - Одиночка(Singleton)
4. Структурные шаблоны
- Адаптер(Adapter)
  - Фасад(Facade)
  - Заместитель (Proxy)
  - Декоратор (Decorator)
5. Поведенческие шаблоны
- Стратегия (Strategy)
  - Команда (Command)
  - Наблюдатель(Observer)
  - Шаблонный метод (Template method)
6. Шаблоны архитектуры системы
- Архитектура «модель-представление-контроллер» MVC
  - Шаблон проектирования пользовательского интерфейса MVP

### III. Образовательные технологии

Учебная программа — наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Введение в паттерны проектирования	лекции, лабораторные занятия	изложение теоретического материала, решение задач
Основные шаблоны проектирования	лекции, лабораторные занятия	изложение теоретического материала, решение задач
Порождающие паттерны	лекции, лабораторные занятия	изложение теоретического материала, решение задач
Структурные шаблоны	лекции, лабораторные занятия	изложение теоретического материала, решение задач
Поведенческие шаблоны	лекции, лабораторные занятия	изложение теоретического материала, решение задач
Шаблоны архитектуры системы	лекции, лабораторные занятия	изложение теоретического материала, решение задач

## IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ПК-2.2

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Уметь самостоятельно создавать классы, реализующие поведенческие шаблоны	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон стратегия (Strategy).</li> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон команда (Command).</li> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон наблюдатель (Observer).</li> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон шаблонный метод (Template method).</li> </ul>	оценка 3 — знает понятие поведенческие паттерны. оценка 4 — кроме того умеет создать иерархию классов, реализующих шаблон наблюдатель и шаблон стратегия, оценка 5 — кроме того умеет создать иерархию классов, реализующих шаблон команда и шаблон Template method.

### Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ПК-2.3

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Знать понятие Низкоуровневые шаблоны проектирования.	<p>Примеры вопросов к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Виды шаблонов проектирования.</li> <li>• UML- диаграмма классов и диаграмма последовательности. Привести примеры этих диаграмм.</li> </ul>	оценка 3 — знает понятие шаблона проектирования, оценка 4 — кроме того знает что такое UML- диаграмма классов и диаграмма последовательности, оценка 5 — кроме того может привести примеры этих диаграмм.
Знает основные шаблоны проектирования	<p>Примеры вопросов к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Шаблон делегирования.</li> <li>• Шаблон функционального дизайна.</li> <li>• Использование интерфейса.</li> </ul>	оценка 3 — знает возможности использования интерфейса, оценка 4 — кроме того узнает что такое шаблон делегирования и шаблон функционального дизайна, оценка 5 — кроме того может привести примеры использования этих шаблонов.

## Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ПК-3.1

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Уметь самостоятельно создавать классы, реализующие порождающие паттерны	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон абстрактная фабрика (Abstract factory).</li> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон строитель (Builder).</li> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон фабричный метод (Factory method).</li> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон прототип (Prototype).</li> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон одиночка (Singleton).</li> </ul>	оценка 3 — знает понятие порождающие паттерны. оценка 4 — кроме того умеет создать иерархию классов, реализующих шаблон одиночка и шаблон одиночка, оценка 5 — кроме того умеет создать иерархию классов, реализующих шаблон абстрактная фабрика, шаблон строитель и шаблон фабричный метод.
Уметь самостоятельно создавать классы, реализующие шаблоны архитектуры системы	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон «модель-представление-контроллер» (MVC).</li> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон пользовательского интерфейса (MVP).</li> </ul>	оценка 3 — знает понятие шаблоны архитектуры системы, оценка 4 — кроме того умеет создать иерархию классов, реализующих шаблон «модель-представление-контроллер», оценка 5 — кроме того умеет создать иерархию классов, реализующих шаблон пользовательского интерфейса.

## Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ПК-4.1

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Уметь использовать архитектуру модель-представление-контроллер при создании алгоритмической модели	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Создайте приложение, который имитирует датчик температур. Температуру генерируйте с помощью случайного числа <code>double d=Math.random()</code>. Если <code>d&gt;0,75</code>, то температура увеличивается. Если <code>vd&lt;0,25</code>, то уменьшается. Создайте класс представление – наблюдатель за датчиком температур.</li> <li>• Создайте приложение, который имитирует светофор.</li> </ul>	оценка 3 — умеет представить предметную область с помощью архитектуры «модель-представление-контроллер», оценка 4 — кроме того может реализовать приложение, используя шаблон наблюдатель, оценка 5 — кроме то-

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
		го умеет реализовать приложение с графическим интерфейсом.
Умение анализировать предметную область и описывать ее с помощью классов, реализующих шаблоны проектирования	<p>Примеры задач для самостоятельных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Запрограммировать автомат по продаже ж/д билетов,</li> <li>• Создайте элементарный графический редактор, рисующий стандартные фигуры-прямоугольник, овал, прямоугольник. Предусмотрите возможность добавлять фигуры, стирать фигуры, перемещать фигуры, сохранять фигуры в файле и восстанавливать фигуры, хранящиеся в файле. Использовать рассмотренные паттерны проектирования. Использовать пакет Java swing.</li> </ul>	оценка 3 — умеет представить предметную область в виде иерархии классов, оценка 4 — кроме того может реализовать приложение, используя рассмотренные шаблоны проектирования, оценка 5 — кроме того умеет реализовать приложение с графическим интерфейсом.

## Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикатора ПК-4.2

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
Уметь самостоятельно создавать классы и объекты, определять конструкторы и методы класса	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напишите класс “параметризованный стек” в Java. Разместите класс стек и основной класс в разных файлах. Реализуйте методы всех арифметических операций, а также модифицируйте функцию toString() и public boolean equals(Object O). Обработайте возможные ошибки. Упакуйте созданный класс «стек» в архив jar.</li> <li>• Создать базовый класс список и производные классы стек и очередь. Определить функцию вставки и получения элемента для стека и очереди. В вызывающей программе создайте массив из стека и очереди. Вставьте элемент во все стеки и очереди, имеющиеся в вашей программе.</li> <li>• Создать базовый класс работник и производные классы штатный работник и работник с почасовой оплатой. Определите функцию расчета заработной платы для штатного работника и работника с почасовой оплатой. Создайте отдел, где будут работать эти работники. Рассчитайте объем заработной платы за месяц для всего отдела.</li> </ul>	оценка 3 — Умеет создать класс, для описания конкретного понятия. оценка 4 — кроме того умеет создать конструктор класса, инкапсулировать данные класса, оценка 5 — кроме того умеет создать иерархию классов с общим интерфейсом.
Уметь самостоятельно создавать классы, реализующие структурные шаблоны	<p>Примеры задач для контрольных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон адаптер(Adapter).</li> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон фасад(Facade).</li> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон заместитель (Proxy).</li> <li>• Напишите иерархию классов, реализующих шаблон декоратор (Decorator).</li> </ul>	оценка 3 — знает понятие структурные паттерны. оценка 4 — кроме того умеет создать иерархию классов, реализующих шаблон фасад и шаблон адаптер, оценка 5 — кроме того умеет создать иерархию классов, реализующих шаблон

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
		заместитель и шаблон декоратор.

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1. Рекомендованная литература

#### а) Основная литература

- [1] Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18130-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536903> (дата обращения: 13.12.2024).
- [2] Казарин, О. В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 342 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10671-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542339> (дата обращения: 13.12.2024).
- [3] Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 176 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18705-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545401> (дата обращения: 13.12.2024).

#### б) Дополнительная литература

- [4] Куликов, И. М. Технологии разработки программного обеспечения для математического моделирования физических процессов : учебное пособие : [16+] / И. М. Куликов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — Часть 1. Использование суперкомпьютеров, оснащенных графическими ускорителями. — 40 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229128> (дата обращения: 13.12.2024).

### 2. Программное обеспечение

Наименование помещений	Программное обеспечение
Ауд. 249 (компьютерный класс №3) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Перечень программного обеспечения (со свободными лицензиями, если не указано иное): Cadence SPB/OrCAD 16.6 (Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009), FidesysBundle 1.4.43 x64 (Акт приема передачи по договору №02/12-13 от 16.12.2013), Google Chrome, JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3, Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022), Lazarus 1.4.0, Mathcad 15 M010 (Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011), MATLAB R2012b (Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012), MiKTeX 2.9, NetBeans IDE 8.0.2, Notepad++, OpenOffice, Origin 8.1 Sr2 (договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»), Python 3.4.3, Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64 bit), R for Windows 3.3.2, STATGRAPHICS Centurion XVI.II (Акт приема-передачи № Tr024185 от 08.07.2010), Многофункциональный редактор ONLYOFFICE, ОС Linux Ubuntu
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Перечень программного обеспечения (со свободными лицензиями): Linux Kubuntu, KDE, TeXLive, TeXStudio, LibreOffice, GIMP, Gwenview, ImageMagick, Okular, Skanlite, Google Chrome, KDE Connect, Konversation, KRDC, KTorrent, Thunderbird, Elisa, VLC media player, PulseAudio, KAppTemplate, KDevelop, pgAdmin4, PostgreSQL, Qt, QtCreator, R, RStudio, Visual Studio Code, Perl, Python, Ruby, clang, clang++, gcc, g++, nasm, flex, bison, Maxima, Octave, Dolphin, HTop, Konsole, KSystemLog, Xterm, Ark, Kate, KCalc, Krusader, Spectacle, Vim.

### 3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Вид информационного ресурса	Наименование информационного ресурса	Адрес (URL)
1.	Электронно-библиотечная система	«Университетская библиотека онлайн»	<a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a>
2.	Электронно-библиотечная система	IPR SMART	<a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система	«ЮРАЙТ»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	Электронно-библиотечная система	«Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
5.	Электронно-библиотечная система	«Знаниум»	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
6.	Электронно-библиотечная система	ЭБС ТвГУ	<a href="http://megapro.tversu.ru/megapro/">http://megapro.tversu.ru/megapro/</a>
7.	Научная электронная библиотека	eLIBRARY.RU (подписка на журналы)	<a href="https://elibrary.ru/projects/subs">https://elibrary.ru/projects/subs</a>
8.	Репозиторий	Репозиторий ТвГУ	<a href="http://eprints.tversu.ru">http://eprints.tversu.ru</a>

#### 4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

[1] Java, <https://www.java.com/en/>

## VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### Примеры задач для подготовки к контрольным работам

1. Создайте класс стек в Java. Проанализируйте с его помощью баланс скобок «(«, «)» во введенной строке.
2. Создайте базовый класс список и производные классы стек и очередь. Определите функцию вставки элемента в стек и очередь. Вставьте элемент во все стеки и очереди, имеющиеся в вашей программе.
3. Создайте иерархию классов, в которой метод execute(int a,int b) одного из классов выполнял одно из арифметических действий(+,-,\*,/). Определение действия задается в конструкторе класса.
4. Создайте иерархию классов, описывающую книгу. У книги есть автор, название, количество страниц и цена. Ваша программа должна выводить информацию о книге, причем цена должна быть в долларах или в евро. При изображении цены в долларах перед числом должен стоять значок (\$) и описание (34 доллара). При изображении цены в евро после числа должен быть текст “eur”(34eur) и описание (34 евро). Не использовать if.
5. Создать иерархию классов, описывающих создателей книги. В качестве создателей выступает писатель и художник. Пусть писатель пишет книгу ручкой, а художник рисует картинку кистью. Ваша программа должна в одной и той же переменной сохранять одного из двух создателей книги. Продемонстрируйте метод создания книги различными создателями.(писатель –“write pen the book” художник “Brush paint the book”)
6. 7. Напишите класс, функция которого может читать текстовые данные вещественное число из файла и с экрана и выводить среднее арифметическое этих чисел. (Шаблонный метод)

### Выставление оценок

**Контрольная работа 1.** Темы: виртуальные методы java. Пример задания:

1. Создать базовый класс список и производные классы стек и очередь. Определить функцию вставки и получения элемента для стека и очереди. В вызывающей программе создайте массив из стека и очереди. Вставьте элемент во все стеки и очереди, имеющиеся в вашей программе.
2. Напишите класс “параметризованный стек” в Java. Разместите класс стек и основной класс в разных файлах. Реализуйте методы всех арифметических опе-

раций, а также модифицируйте функцию toString() и public boolean equals(Object O). Обработайте возможные ошибки. Упакуйте созданный класс «стек» в архив jar.

**Контрольная работа 2.** Темы: Шаблоны проектирования. Пример задания:

1. Создайте иерархию классов, в которой метод execute(int a,int b) одного из классов выполнял одно из арифметических действий(+,-, \*, /). Определение действия задается в конструкторе класса.
2. Напишите класс, функция которого может читать текстовые данные вещественное число из файла и с экрана и выводить среднее арифметическое этих чисел. (Шаблонный метод)

**Самостоятельная работа.** Темы: Использование шаблонов проектирования. Пример задания:

1. Создайте элементарный графический редактор, рисующий стандартные фигуры-прямоугольник, овал, прямоугольник. Предусмотрите возможность добавлять фигуры, стирать фигуры, перемещать фигуры, сохранять фигуры в файле и восстанавливать фигуры, хранящиеся в файле. Использовать рассмотренные паттерны проектирования. Использовать пакет Java swing.

## VII. Материально-техническое обеспечение

### Для аудиторной работы

Наименование помещений	Материально-техническое оснащение помещений
Ауд. 249 (компьютерный класс №3) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Набор учебной мебели, компьютеры, проектор.

### Для самостоятельной работы

Наименование помещений	Материально-техническое оснащение помещений
Ауд. 201а (компьютерная лаборатория ПМиК) (170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)	Набор учебной мебели, доска маркерная, компьютер, сервер (системный блок), концентратор сетевой.

## VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п/п	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесённых изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения