

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
прикладной математики и
информатики**

А.М. Райгородский

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Паттерны проектирования
по направлению:	Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки:	Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра корпоративных информационных систем
курс:	4
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 7 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 30 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Количество контрольных работ, заданий: 1

Программу составил: Е.А. Петухова, старший преподаватель

Программа обсуждена на заседании кафедры корпоративных информационных систем 20.02.2020

Аннотация

Дисциплина “Паттерны проектирования” направлена на изучение основных паттернов, применяемых при проектировании программного обеспечения и отработку соответствующих навыков на модельных задачах, взятых из практики разработки. По ходу освоения программы курса студенты изучат основные подходы к построению архитектуры приложений и сервисов, основные паттерны проектирования ПО, архитектуры некоторых приложений и сервисов. Помимо теоретических знаний студенты будут получать практические задания, которые помогут научиться самостоятельно проектировать большие приложения.

В дисциплине рассматриваются следующие темы:

- структурные паттерны;
- порождающие паттерны;
- поведенческие паттерны;
- паттерны внедрения зависимостей;
- паттерны проектирования веб-приложений;
- паттерны проектирования корпоративных приложений;
- паттерны ORM;
- паттерны управления ресурсами;
- паттерны кеширования;
- паттерны блокировок;
- паттерны обеспечения многопоточности.

Заключительным этапом всего курса является дифференцированный зачет, целью которого является проверка знаний студентов по теории и выявление практических навыков, полученных при выполнении практических заданий.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Дать студентам знание основных паттернов (шаблонов, приемов), применяемых при проектировании программного обеспечения и отработать соответствующие навыки на модельных задачах, взятых из практики разработки.

Задачи дисциплины

- Освоить основные подходы к построению архитектуры приложений и сервисов;
- изучить основные паттерны проектирования ПО;
- изучить архитектуры некоторых популярных приложений и сервисов;
- получить навыки самостоятельного проектирования больших приложений.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе, математические методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре)	ОПК-5.1 Способен решать поставленные задачи в области теоретических и экспериментальных исследований и разработок
	ОПК-5.2 Обладает способностью к освоению новых знаний на основе изучения литературы, научных статей и других источников
	ОПК-5.3 Способен к профессиональной эксплуатации современной экспериментальной научно-исследовательской (измерительно-аналитической и технологической) аппаратуры

ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценить качество разработанной модели
	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Структурные паттерны проектирования;
- порождающие паттерны проектирования;
- поведенческие паттерны проектирования;
- паттерны внедрения зависимостей;
- паттерны построения веб-приложений;
- паттерны проектирования корпоративных приложений;
- паттерны ORM;
- паттерны управления ресурсами;
- паттерны кеширования;
- паттерны блокировок;
- паттерны обеспечения многопоточности.

уметь:

- Проектировать верхне-уровневую архитектуру больших приложений и систем;
- проектировать архитектуру небольших веб-приложений и веб-сервисов;
- проектировать архитектуру небольших приложений и сервисов;
- проектировать и реализовывать архитектуру отдельных модулей ПО.

владеть:

- Навыками проектирования архитектуры различных систем.

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

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Структурные паттерны.	3	3		3
2	Порождающие паттерны.	3	3		3
3	Поведенческие паттерны.	3	3		3
4	Паттерны внедрения зависимостей.	2	2		2
5	Паттерны проектирования веб-приложений.	4	4		4
6	Паттерны проектирования корпоративных приложений.	4	4		4
7	Паттерны ORM.	3	3		3
8	Паттерны управления ресурсами.	2	2		2
9	Паттерны кеширования.	1	1		1

10	Паттерны блокировок.	2	2		2
11	Паттерны обеспечения многопоточности.	3	3		3
Итого часов		30	30		30
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 7 (Осенний)

1. Структурные паттерны.

Принципы SOLID, GRASP. Обзор паттернов. Proxy, bridge, façade, wrapper. Pimpl idiom. Composite, Decorator, Flyweight, Front controller, Module, Twin.

2. Порождающие паттерны.

Абстрактная фабрика, фабричный метод, Builder, prototype. Lazy initialization, RAII, singleton, multiton, object pool.

3. Поведенческие паттерны.

Итератор. Visitor. Observer. State. Memento. Blackboard. Chain of responsibility. Multiple dispatch. Null object. Strategy. Servant. Mediator. Command. Interpreter. Specification. Template method.

4. Паттерны внедрения зависимостей.

Настоящее внедрение зависимости. Принципы работы.

5. Паттерны проектирования веб-приложений.

3-tier application. Model-view-container. Model-view-presenter. Model-view-viewmodel. Interceptor. Specification. N-tier. Naked objects. Data transfer object. Active record.

6. Паттерны проектирования корпоративных приложений.

Intercepting Filter, Front Controller, View Helper, Composite View, Service to Worker, Dispatcher View. Business Delegate, Value Object, Session Facade, Composite Entity, Value Object Assembler, Value List Handler, Service Locator. Data Access Object, Service Activator.

7. Паттерны ORM.

Domain Object Factory, Object/Relational Map, Update Factory.

8. Паттерны управления ресурсами.

Resource Pool, Resource Timer, Retryer, Paging Iterator.

9. Паттерны кеширования.

Cache Accessor, Demand Cache, Primed Cache, Cache Collector, Cache Replicator.

10. Паттерны блокировок.

Transaction, Optimistic Lock, Pessimistic Lock, Coarse Grained Lock.

11. Паттерны обеспечения многопоточности.

Fork/Join, Lock, RWLock, Guarded suspension, Double checked locking, Monitor, Thread pool, Thread Local Storage. Active object. Scheduler. Reactor. Balking. Binding properties. Async method invocation. Message design pattern.

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

Учебная аудитория, оснащенная компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и мультимедийным оборудованием (проектор, звуковая система) для проведения занятий лекционного и семинарского типа.

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Мейер Б. Основы объектно-ориентированного проектирования / Б. Мейер. - Москва : Национальный Открытый Университет ИНТУИТ, 2016. - 765 с.

Дополнительная литература

1. Фримен Э. Паттерны проектирования / Э. Фримен, Э. Фримен, К. Сьерра, Б. Бейтс. - Санкт-Петербург : Питер, 2017. - 656 с.
2. Гамма Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 368 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Не используются

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

На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций.

Для контроля и коррекции знаний, обучающиеся могут использовать компьютерное тестирование.

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

Методические рекомендации позволяют студенту оптимальным образом организовать процесс обучения. В структуре учебного плана значительное время отводится на самостоятельное изучение данной дисциплины. В рабочей программе приведено примерное распределение часов аудиторной и внеаудиторной нагрузки по различным темам данной дисциплины.

Для успешного освоения данной дисциплины студенту необходимо:

- посещать лекции и семинары, при этом конспектирование материалов не является необходимым, поскольку основные материалы хранятся в кафедральной папке;
- выполнять задания, задаваемые преподавателем на лекциях и семинарах;
- выполнить итоговое письменное задание по дисциплине, которое вносит основной вклад в изучение дисциплины, а также в итоговую оценку по данному курсу.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению: Информатика и вычислительная техника

профиль подготовки: Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики
кафедра корпоративных информационных систем

курс: 4

квалификация: бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 7 (осенний) - Дифференцированный зачет

Разработчик: Е.А. Петухова, старший преподаватель

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе, математические методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре)	ОПК-5.1 Способен решать поставленные задачи в области теоретических и экспериментальных исследований и разработок
	ОПК-5.2 Обладает способностью к освоению новых знаний на основе изучения литературы, научных статей и других источников
	ОПК-5.3 Способен к профессиональной эксплуатации современной экспериментальной научно-исследовательской (измерительно-аналитической и технологической) аппаратуры
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценить качество разработанной модели
	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Паттерны проектирования» обучающийся должен:

знать:

- Структурные паттерны проектирования;
- порождающие паттерны проектирования;
- поведенческие паттерны проектирования;
- паттерны внедрения зависимостей;
- паттерны построения веб-приложений;
- паттерны проектирования корпоративных приложений;
- паттерны ORM;
- паттерны управления ресурсами;
- паттерны кеширования;
- паттерны блокировок;
- паттерны обеспечения многопоточности.

уметь:

- Проектировать верхне-уровневую архитектуру больших приложений и систем;
- проектировать архитектуру небольших веб-приложений и веб-сервисов;
- проектировать архитектуру небольших приложений и сервисов;
- проектировать и реализовывать архитектуру отдельных модулей ПО.

владеть:

- Навыками проектирования архитектуры различных систем.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Перечень вопросов для промежуточного контроля:

1. Структурные паттерны.
2. Порождающие паттерны.
3. Поведенческие паттерны.

4. Паттерны внедрения зависимостей.
5. Паттерны проектирования веб-приложений.
6. Паттерны проектирования корпоративных приложений.
7. Паттерны ORM.
8. Паттерны управления ресурсами.
9. Паттерны кеширования.
10. Паттерны блокировок.
11. Паттерны обеспечения многопоточности.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Перечень контрольных вопросов:

1. Структурные паттерны.
2. Порождающие паттерны.
3. Поведенческие паттерны.
4. Паттерны внедрения зависимостей.
5. Паттерны проектирования веб-приложений.
6. Паттерны проектирования корпоративных приложений.
7. Паттерны ORM.
8. Паттерны управления ресурсами.
9. Паттерны кеширования.
10. Паттерны блокировок.
11. Паттерны обеспечения многопоточности.

Критерии оценивания

отлично (10) - Студент демонстрирует:

- ☐ систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- ☐ точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- ☐ безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- ☐ полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- ☐ высокий уровень самостоятельности и инициативности при выполнении задач в рамках самостоятельных и практических заданий.

отлично (9) - Студент демонстрирует:

- ☐ систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- ☐ точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- ☐ владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- ☐ полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- ☐ высокий уровень самостоятельности и инициативности при выполнении задач в рамках самостоятельных и практических заданий.

отлично (8) - Студент демонстрирует:

- ☐ систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
- ☐ использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- ☐ владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- ☐ усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- ☐ самостоятельность и инициативность при выполнении задач в рамках самостоятельных и практических заданий.

хорошо (7) - Студент демонстрирует:

- ☐ систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы;
- ☐ использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- ☐ владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- ☐ усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- ☐ самостоятельность при выполнении задач в рамках самостоятельных и практических заданий.

хорошо (6) - Студент демонстрирует:

- ☐ достаточно полные и систематизированные знания по большинству поставленных вопросов в объеме учебной программы;
- ☐ использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- ☐ владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- ☐ усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- ☐ самостоятельность при выполнении задач в рамках самостоятельных и практических заданий.

хорошо (5) - Студент демонстрирует:

- ☐ достаточные знания в объеме учебной программы;
- ☐ использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- ☐ владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении научных и профессиональных задач;
- ☐ усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- ☐ самостоятельность при выполнении задач в рамках самостоятельных и практических заданий.

удовлетворительно (4) - Студент демонстрирует:

- ☐ достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- ☐ в целом корректное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- ☐ владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных научных и профессиональных задач;
- ☐ усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- ☐ способность работать под руководством преподавателя при выполнении задач в рамках самостоятельных и практических заданий.

удовлетворительно (3) - Студент демонстрирует:

- ☐ недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- ☐ частично корректное использование научной терминологии, изложение ответа с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- ☐ слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некорректное его использование в решении стандартных научных и профессиональных задач;
- ☐ знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- ☐ пассивность при выполнении задач в рамках самостоятельных и практических заданий.

неудовлетворительно (2) - Студент демонстрирует:

- ☐ фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;
- ☐ неумение использовать научную терминологию дисциплины, изложение ответа с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- ☐ фрагментарные знания основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- ☐ пассивность при выполнении задач в рамках самостоятельных и практических заданий.

неудовлетворительно (1) - Студент демонстрирует:

- ☐ отсутствие знаний в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Дифференцированный зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи заданий и других видов работ, предусмотренных программой дисциплины и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

При проведении устного дифференцированного зачета обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на дифференцированном зачете не должен превышать одного астрономического часа.

Во время проведения дифференцированного зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой, конспектами лекций или другими материалами.