МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Технология разработки программного обеспечения

|  |  |
| --- | --- |
| **Перечень сведений**  **о рабочей программе дисциплины** | **Учетные данные** |
| **Модуль** М1.10  Основы разработки информационных систем | **Код модуля**  1134424 |
| **Образовательная программа**  Прикладная информатика | **Код ОП** 09.03.03/01.01  **Учебный план** 5380 (версия 4) |
| **Направление подготовки**  Прикладная информатика | **Код направления**  **и уровня подготовки**  09.03.03 |
| **Уровень подготовки**  бакалавриат |
| **ФГОС ВО** | **Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**:  12.03.2015 г. № 207 |

**Екатеринбург, 2017**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **ФИО** | **Ученая степень, ученое звание** | **Должность** | **Кафедра** | **Подпись** |
| 1 | Будник Александр Иванович | - | Старший преподаватель | Информационных технологий и автоматизации проектирования |  |
| 2 | Уколов Станислав Сергеевич | - | Ассистент | Информационных технологий и автоматизации проектирования |  |

Руководитель модуля С.С. Уколов

Рекомендовано учебно-методическим советом Института новых материалов и технологий

Председатель УМС ИНМиТ М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

Руководитель образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль

А.А. Петунин

Согласовано:

Дирекция образовательных программ Р.Х. Токарева

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

**СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

## Аннотация содержания дисциплины

**Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:**

Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения» входит в вариативную часть образовательной программы в составе модуля «Основы разработки информационных систем». Дисциплина осваивается после дисциплины этого модуля «Объектно-ориентированное программирование».

**Характеристика содержания дисциплины:** В ходе изучения дисциплины рассматриваются вопросы: проблемы ООП в классическом исполнении, основные приемы решения этих проблем, категории шаблонов проектирования, основные паттерны проектирования, их область применения, назначение, схема взаимодействия, их участники, сравнение с другими паттернами и возможность совместного применения с другими паттернами.

**Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины включает лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу студента. Основные формы интерактивного обучения – кейс-анализ, проектная и командная работа. В ходе изучения дисциплины студенты создают три программных продукта.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачёт. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения домашних и лабораторных работ, зачёта.

**1.2.** **Язык реализации программы** – РУССКИЙ

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

|  |
| --- |
| ОПК-1 – способность использовать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий |
| ОПК-4 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| ПК-23 - способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач |
| ДПК-3 - способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач |
| ДПК-4 - способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение |

Планируемый результат освоения дисциплины в составе названных компетенций:

Способность создавать ПО в рамках реализации конкретной задачи на одном из ООП языков объектно-ориентированного программирования, используя паттерны проектирования.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать и понимать:**

Основные паттерны проектирования, их особенности и способы применения.

**Уметь:**

1. Создавать ПО на одном из ООП языков, используя подходящие паттерны.
2. Отстаивать свое решение и улучшать его по мере получения новых навыков и приемов программирования.
3. Оценивать решение сразу по нескольким позициям для выбора наилучшего варианта написания.
4. Сводить решение к использованию стандартных приемов и механизмов проектирования ПО, получивших широкое распространение на практике.
5. Решать поставленную задачу в контексте всего выше перечисленного, строго следуя техническому заданию.

## Объем дисциплины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Виды учебной работы** | **Объем дисциплины** | | **Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)** |
| **№**  **п/п** | **Всего часов** | **В т.ч. контактная работа (час.)** | 4 |
| **1.** | **Аудиторные занятия** | **51** | **51** | **51** |
| **2.** | Лекции | 17 | 17 | 17 |
| **3.** | Практические занятия |  |  |  |
| **4.** | Лабораторные работы | 34 | 34 | 34 |
| **5.** | **Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации** | **53** | **7,65** | **53** |
| **6.** | **Промежуточная аттестация** | **4** | **0,25** | **З** |
| **7.** | **Общий объем по учебному плану, час.** | **108** | **58,90** | **108** |
| **8.** | **Общий объем по учебному плану, з.е.** | **3** |  | **3** |

# СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

# 

| **Код**  **раздела, темы** | **Раздел, тема**  **дисциплины** | **Содержание** |
| --- | --- | --- |
| **P1** | Введение в паттерны проектирования | Поиск решения задач проектирования с помощью паттернов. |
| **P2** | Порождающие паттерны проектирования | Abstract Factory, Builder, Factory Method, Prototype,  Singleton, Обсуждение порождающих паттернов. |
| **P3** | Структурные паттерны проектирования | Adapter, Bridge, Composite, Decorator, Façade, Flyweight, Proxy. Обсуждение структурных паттернов. |
| **P4** | Паттерны поведения | Chain of Responsibility, Command, Interpreter, Iterator, Mediator, Memento, Observer, State, Strategy, Template Method, Visitor. Обсуждение паттернов поведения. |

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

## Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма обучения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Объем модуля (зач.ед.):15  Объем дисциплины (зач.ед.): 3 | | | | | | | |
| **Раздел дисциплины** | | | **Аудиторные занятия (час.)** | | | | **Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы | **Всего по разделу, теме (час.)** | **Всего аудиторной работы (час.)** | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | **Всего самостоятельной работы студентов (час.)** | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) | | | | | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) | | | | | | | | | | | | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | | | Подготовка к  промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) | |
| **Всего (час.)** | Лекция | Практ., семинар. занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура) | **Всего (час.)** | Домашняя работа\* | Графическая работа\* | Реферат, эссе, творч. работа\* | Проектная работа\* | Расчетная работа, разработка программного продукта\* | Расчетно-графическая работа\* | Домашняя работа на иностр. языке\* | Перевод инояз. литературы\* | Курсовая работа\* | Курсовой проект\* | | **Всего (час.)** | Контрольная работа\* | Коллоквиум\* | Зачет | Экзамен | Интегрированный экзамен по модулю | Проект по модулю |
| **Р1** | Введение в паттерны проектирования | **6** | **3** | 3 |  |  | **3** | **3** | 3 |  | 0 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р2** | Порождающие паттерны проектирования | **30** | **13** | 5 |  | 8 | **15** | **7** | 5 |  | 2 |  | **8** |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р3** | Структурные паттерны проектирования | **30** | **14** | 4 |  | 10 | **16** | **8** | 4 |  | 4 |  | **8** |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р4** | Паттерны поведения | **38** | **21** | 5 |  | 16 | **19** | **11** | 5 |  | 6 |  | **8** |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
|  | **Всего (час),** без учета промежуточной аттестации**:** | **104** | **51** | **17** | **0** | **34** | **53** | **29** | 17 | 0 | 12 | 0 | **24** |  |  |  |  | **24** |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
|  | **Всего по дисциплине (час.):** | **108** | **51** |  | | | **57** | В т.ч. промежуточная аттестация | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **4** | **0** | **0** | **0** |

# ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Лабораторные работы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **раздела, темы** | **Номер работы** | **Наименование работы** | **Время на**  **выполнение**  **работы (час.)** |
| **P2** | 1-5 | Abstract Factory, Builder, Factory Method, Prototype,  Singleton, Обсуждение порождающих паттернов. | 8 |
| **P3** | 6-12 | Adapter, Bridge, Composite, Decorator, Façade, Flyweight, Proxy. Обсуждение структурных паттернов. | 10 |
| **P4** | 13-23 | Chain of Responsibility, Command, Interpreter, Iterator, Mediator, Memento, Observer, State, Strategy, Template Method, Visitor. Обсуждение паттернов поведения. | 16 |
| **Всего:** | | | 34 |

## Практические занятия

Не предусмотрено.

**4.3.Примерная тематика самостоятельной работы**

### Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

### Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

### Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

**4.3.4 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**

Не предусмотрено.

### Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

* 1. Порождающие паттерны проектирования
  2. Структурные паттерны проектирования
  3. Паттерны поведения

### Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

### Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

* + 1. **Примерная тематика контрольных работ**

Не предусмотрено.

### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

## 

# СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, тем ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код раздела, темы дисциплины** | **Активные методы обучения** | | | | | | **Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение** | | | | | |
| Проектная работа | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Другие (указать, какие) | Сетевые учебные курсы | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разработка контента | Другие (указать, какие) |
| Р1 |  | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Р2 | + | + |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Р3 | + | + |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Р4 | + | + |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |

# 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

# 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

# 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ дисциплины

## 9.1.Рекомендуемая литература

## 9.1.1.Основная литература

1. Гамма Э., Хельм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования – СПб: Питер, 2001. – 368 с.: ил (Серия «Библиотека программиста»).
2. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер класс. / Пер. с англ. – М.: Издательство «Русская редакция» 2010. – 896 с.: ил.
3. CLR via Программирование на платформе Microsoft.NET Framework 4.5 на языке C#. 4е изд.-СПб: Питер. 2013. – 896с с.: ил.

**9.1.2.Дополнительная литература**

1. Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня. СПб: Питер. 2003. – 461с.
2. Физерс М. Эффективная работа с унаследованным кодом: Пер с англ. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2009. – 400 с.: ил.

## 9.2.Методические разработки

Не используются

## 9.3.Программное обеспечение

1. .Операционная система Windows XP/Vista/7
2. Visual Studio 2013 и выше.

## 9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru> Зональная научная библиотека УрФУ.
2. <http://elibrary.ru>. Сайт научной электронной библиотеки
3. <http://www.iqlib.ru>. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий

## 9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используются

# 10. мАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Практические занятия проводятся в компьютерном классе на 25 рабочих мест, оснащенном ПК с соответствующим программным обеспечением. ГУК-100, М-423, М-424

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**к рабочей программе дисциплины**

# 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**6.1.** **Весовой коэффициент значимости дисциплины – 100\*3 / 240 =** 1.25

**6.2.Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.Лекции**: **коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий –** 0.6 | | |
| **Текущая аттестация на лекциях** | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| Посещение лекций | 4, 1-17 | 34 |
| Программный продукт №1 | 4, 6 | 22 |
| Программный продукт №2 | 4, 6 | 22 |
| Программный продукт №3 | 4, 6 | 22 |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям –** 0.5 | | |
| **Промежуточная аттестация по лекциям** – зачёт  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям –** 0.5 | | |
| **2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий –** не предусмотрены | | |
| **3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий –** 0.4 | | |
| **Текущая аттестация на лабораторных занятиях** | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| Посещение лабораторных занятий | 4, 3-17 | 30 |
| Выполнение лабораторных работ №1 - №5 | 4, 3-7 | 20 |
| Выполнение лабораторных работ №6 - №12 | 4, 8-12 | 25 |
| Выполнение лабораторных работ №13 - №23 | 4, 13-17 | 25 |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям–** 1.0 | | |
| **Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –** не предусмотрена  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям–** 0.0 | | |

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

Не предусмотрено

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина** | **Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре** |
| Семестр 4 | 1 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**к рабочей программе дисциплины**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**к рабочей программе дисциплины**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

1. соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.3) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
2. уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС ММИ\*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** | | | **Шкала оценок** |
| Рейтинг результата освоения дисциплины  (баллы БРС) | Оценка по дисциплине | | Уровень освоения элементов компетенций |
| 100-80 | Отлично | Зачтено | Высокий |
| 80-60 | Хорошо | Повышенный |
| 60-40 | Удовлетворительно | Пороговый |
| менее 40 | Неудовлетворительно | Не зачтено | Элементы не освоены |

\*) описание критериев и шкал смотреть на сайте ММИ; код доступа:

<http://mmi.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_9_1465/templates/doc/KriteriiUrovnjaOsvoenijaEHlementovKompetenciiPriIzucheniiDiscipliny.pdf>

**8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.3.1.** **Перечень аудиторных заданий, выполняемых в ходе лабораторных занятий:**

Реализовать следующие паттерны:

1. Abstract Factory
2. Builder
3. Factory Method
4. Prototype,
5. Singleton
6. Adapter
7. Bridge
8. Composite
9. Decorator
10. Façade
11. Flyweight
12. Proxy
13. Chain of Responsibility
14. Command Interpreter
15. Iterator
16. Mediator
17. Memento
18. Observer
19. State
20. Strategy
21. Template Method
22. Visitor

**8.3.2.** **Примерные задания для создания программного продукта:**

1. Программа словарь в виде двоичного дерева на основе паттерна компоновщик

(Composite).

1. Программа создания различных предметов посуды разного вида на основе паттерна абстрактная фабрика (Abstract Factory).
2. Программа о взаимодействии сотрудников разного типа и должностей на основе паттерна мост (Bridge)
3. Программа игры в «крестики-нолики» на основе паттерна стратегия (Strategy)

**8.3.3. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Предпосылки появления паттернов проектирования.
2. Основные принципы, на которые опираются паттерны проектирования.
3. Проблемы, которые решают шаблоны проектирования.
4. Паттерн абстрактная фабрика (Abstract Factory).
5. Паттерн строитель (Builder).
6. Паттерн фабричный метод (Factory Method).
7. Паттерн прототип (Prototype).
8. Паттерн одиночка (Singleton).
9. Паттерн адаптер (Adapter).
10. Паттерн мост (Bridge).
11. Паттерн компоновщик (Composite).
12. Паттерн декоратор (Decorator).
13. Паттерн фасад (Façade).
14. Паттерн приспособленец (Flyweight).
15. Паттерн прокси (Proxy).
16. Паттерн цепочка зависимостей (Chain of Responsibility).
17. Паттерн команда (Command).
18. Паттерн интерпретатор (Interpreter).
19. Паттерн итератор (Iterator).
20. Паттерн посредник (Mediator).
21. Паттерн хранитель (Memento).
22. Паттерн наблюдатель (Observer).
23. Паттерн состояние (State).
24. Паттерн стратегия (Strategy).
25. Паттерн шаблонный метод (Template Method).
26. Паттерн посетитель (Visitor).
27. Участие паттернов в схеме MVC.
28. Схемы MVC, MVP, MVVM.

**8.3.4.** **Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

Не используются

**8.3.5**. **Ресурсы ФЭПО** **для проведения независимого тестового контроля**

Не используются

**8.3.6.** **Интернет-тренажеры**

Не используются