

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра математического обеспечения вычислительных систем**

**Авторы-составители: Дацун Наталья Николаевна  
Плаксин Михаил Александрович  
Городилов Алексей Юрьевич  
Кожевникова Наталья Сергеевна**

Рабочая программа дисциплины

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ  
СИСТЕМ**

Код УМК 83090

Утверждено  
Протокол №5  
от «09» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Методы и средства коллективной разработки программных систем

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **02.03.02** Фундаментальная информатика и информационные технологии  
направленность Открытые информационные системы

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Методы и средства коллективной разработки программных систем** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**02.03.02** Фундаментальная информатика и информационные технологии (направленность : Открытые информационные системы)

**ОПК.2** Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

#### **Индикаторы**

**ОПК.2.1** Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения

#### 4. Объем и содержание дисциплины

|   |  |
|---|--|
| <b>Направления подготовки</b>                                       | 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (направленность: Открытые информационные системы)       |
| <b>форма обучения</b>   | очная  |
| <b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>            | 8  |
| <b>Объем дисциплины (з.е.)</b>                                      | 3  |
| <b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>                                   | 108  |
| <b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>   | 42   |
| <b>Проведение лекционных занятий</b>                                | 14   |
| <b>Проведение практических занятий, семинаров</b>                   | 14   |
| <b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b> | 14   |
| <b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>                             | 66   |
| <b>Формы текущего контроля</b>                                      | Защищаемое контрольное мероприятие (1)<br>Итоговое контрольное мероприятие (1)<br>Письменное контрольное мероприятие (2) |
| <b>Формы промежуточной аттестации</b>                               | Экзамен (8 триместр)   |

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Методы и средства коллективной разработки программных систем**

#### **Введение. Жизненный цикл программной системы в контексте коллективной разработки программного обеспечения**

Изучение понятия программного продукта в контексте коллективной разработки программных систем. Определение жизненного цикла программной системы. Взаимосвязь между разработкой, внедрением и эксплуатацией программных систем. Формирование понимания окружения и условий, в которых ведется коллективная разработка с точки зрения заказчика и исполнителя.

#### **Формирование проектных команд**

Изучение понятия команды и принципов построения эффективных команд. Знакомство с моделью команды MSF.

#### **Управление рисками**

Изучение основ управления рисками MSF (цели, основные задачи, ключевые результаты).

#### **Управление деятельностью по разработке программных систем**

Изучение основ управления проектами. Знакомство с моделью руководства MSF. Обзор программных платформ управления коллективной разработкой программных систем

#### **Анализ требований и проектирование программных систем**

Обзор методов анализа и проектирования программного обеспечения. Разработка технического задания. Изучение этапа определения решения. Изучение этапа проектирования и планирования.

#### **Разработка и тестирование программных систем**

Изучение этапа конструирования решения (цели, ключевые результаты, основные задачи и контрольные точки). Методы и средства тестирования программных систем. Платформы коллективной разработки программных систем.

#### **Развертывание и внедрение программных систем**

Изучение этапа стабилизации решения. Изучение этапа запуска в эксплуатацию. Методы и средства внедрения программных систем.

#### **Прохождение онлайн курса по GitHub**

Обучение навыкам работы с Git (commit, push, pull, merge, использование pull request). Обучение принципам работы с CI на примере GitHub Actions

#### **Командный проект с использованием Git, CI**

Практическое задание будет организовано по типу стартап-акселератора. Студенты распределяются по командам из 4-6 человек и выбирают программный продукт, который хотят реализовать. По окончании курса у них должна получиться минимальная жизнеспособная версия продукта (Minimal Viable Product). Каждый член команды выбирает одну из ролей и действует в соответствии с ней.

#### **Итоговая контрольная работа**

Итоговое контрольное мероприятие

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05047-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/453640>

### Дополнительная:

1. Липаев В. В. Проектирование программных средств: учебное пособие для вузов/В. В. Липаев.- Москва:Высшая школа,1990, ISBN 5-06-001570-X.-301.-Библиогр.: с. 301-302

2. Бозм Б. У. Инженерное проектирование программного обеспечения/Б. У. Бозм ; пер. А. А. Красилов.- Москва:Радио и связь,1985.-511.-Библиогр.: с. 491-505

3. Липаев В. В. Тестирование программ/В. В. Липаев.-Москва:Радио и связь,1986.-295.-Библиогр.: с. 289-294

4. Макконнелл С. Профессиональная разработка программного обеспечения. Сокращение сроков. Повышение качества продукта. Больше удачных проектов. Расширение возможностей успешной карьеры/пер. с англ. В. Агапова.-СПб. - М.:Символ-Плюс,2007, ISBN 5-93286-085-5.-240.-Библиогр.: с. 220-228

5. Липаев В. В. Методы обеспечения качества крупномасштабных программных средств/РАН, Ин-т систем. программирования.-М.:СИНТЕГ,2003, ISBN 5-89638-068-2.-520.

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

**<http://www.intuit.ru/studies/courses/3490/732/info>** Коллективная разработка информационных систем

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Методы и средства коллективной разработки программных систем** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Visual Studio

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - меловая и (или) маркерная доска, компьютерный класс (аппаратное и программное обеспечение определено в Паспортах компьютерных классов)

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с

доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Методы и средства коллективной разработки программных систем**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.2**

**Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения**

| Компетенция<br>(индикатор)  | Планируемые результаты<br>обучения   | Критерии оценивания результатов<br>обучения  |
|---|--|--|
| <p><b>ОПК.2.1</b><br/>Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения</p> | <p>Знать принципы коллективной работы над проектом.<br/>Уметь планировать этапы анализа требований и проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения, развертывания и внедрения.<br/>Владеть навыками формирования проектных команд, управления деятельностью по разработке программного обеспечения и управления рисками при коллективной разработке программных систем.</p> | <p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает принципов коллективной работы над проектом.<br/>Не умеет планировать этапы анализа требований и проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения, развертывания и внедрения.<br/>Не владеет навыками формирования проектных команд, управления деятельностью по разработке программного обеспечения и управления рисками при коллективной разработке программных систем.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Сформированы знания принципов коллективной работы над проектом. Формулировки могут иметь формальные неточности и непринципиальные содержательные ошибки.<br/>Умеет планировать этапы анализа требований и проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения, развертывания и внедрения. Планирование может содержать формальные неточности и непринципиальные содержательные ошибки, но должно включать все необходимые этапы. Информация в разных разделах плана должна быть согласована.<br/>Владеет базовыми навыками формирования проектных команд, управления деятельностью по разработке программного обеспечения и управления рисками при коллективной разработке программных систем.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированы знания принципов</p> |

| Компетенция<br>(индикатор) | Планируемые результаты<br>обучения | Критерии оценивания результатов<br>обучения   |
|----------------------------|------------------------------------|---|
|                            |                                    | <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>коллективной работы над проектом. Формулировки могут содержать формальные неточности и незначительные содержательные ошибки</p> <p>Умеет планировать этапы анализа требований и проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения, развертывания и внедрения. Планирование может содержать формальные неточности и незначительные содержательные ошибки.</p> <p>Владеет уверенными навыками формирования проектных команд, управления деятельностью по разработке программного обеспечения и управления рисками при коллективной разработке программных систем.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированы систематические знания принципов коллективной работы над проектом.</p> <p>В совершенстве умеет планировать этапы анализа требований и проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения, развертывания и внедрения.</p> <p>Владеет сформированными навыками формирования проектных команд, управления деятельностью по разработке программного обеспечения и управления рисками при коллективной разработке программных систем.</p> |

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 49 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 49 балла

| Компетенция<br>(индикатор)  | Мероприятие<br>текущего контроля   | Контролируемые элементы<br>результатов обучения   |
|---|--|---|
| <b>ОПК.2.1</b><br>Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения | Прохождение онлайн курса по GitHub<br><b>Письменное контрольное мероприятие</b>        | Прохождение курса по GitHub online  |
| <b>ОПК.2.1</b><br>Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения | Командный проект с использованием Git, CI<br><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b> | Умение работать с программными сервисами для управления проектами.<br>Умение взаимодействовать командой в распределенной системе контроля версий. Владение навыками гибкой разработки |

| <b>Компетенция<br/>(индикатор)</b>  | <b>Мероприятие<br/>текущего контроля</b>  | <b>Контролируемые элементы<br/>результатов обучения</b>   |
|---|---|---|
| <p><b>ОПК.2.1</b><br/>Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения</p> | <p>Контрольная работа по технологии MSF<br/><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p> | <p>Преобразование программы в программный продукт.<br/>Участие в процедуре "Оценки равных" для оценивания качества программ согласно ГОСТ 28195-89 Оценка качества программных средств<br/>Участие в деловой игре Envisioning&amp;Planning. Анализ игры с точки зрения студента и с точки зрения участника команды MSF. Участие в деловой игре Stabilizing. Анализ игры с точки зрения студента и с точки зрения участника команды MSF. Участие в деловой игре Deploying. Анализ игры с точки зрения студента и с точки зрения участника команды MSF.</p> |
| <p><b>ОПК.2.1</b><br/>Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения</p> | <p>Итоговая контрольная работа<br/><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>            | <p>Итоговый тест по теоретическому материалу. Каждый вопрос теста оценивается от 0 до 3 баллов. Баллы суммируются. Сумма рассматривается как процент от максимально возможной и пересчитывается в процент от максимально возможного балла за данный показатель оценивания.</p>  |

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Прохождение онлайн курса по GitHub**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

| Показатели оценивания   | Баллы |
|---|-------|
| Прохождение части курса по GitHub Actions                       | 5     |
| Прохождение основных этапов online-курса, владение основами Git | 5     |

### Командный проект с использованием Git, CI

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

| Показатели оценивания  | Баллы |
|--|-------|
| Реализован программный продукт, возможно с некоторыми ошибками или неполной реализацией запланированного функционала   | 10    |
| Продукт реализован в соответствии с планами, может содержать некритичные ошибки  | 5     |
| Все ошибки исправлены, функционал реализован полностью   | 5     |
| Настроены процессы непрерывной интеграции и тестирования   | 3     |
| Как вы используете средства командной работы. Пользуетесь ли git, связываете ли изменения (commit) с задачами? Ссылки на коммиты из задач должны быть. Как ведется управление проектом: есть ли у задач ответственные, проходят ли задачи по workflow? Нельзя чтобы разработчик просто сделал свои коммиты и задача была закрыта, должен быть pull request, тестировщики должны проверить задачу и написать свои комментарии по ней. | 3     |
| Проведено управление риском, проведен анализ потребностей пользователей  | 2     |
| Проведена оценка работы планирования, ведется управление планами, их модификация при необходимости   | 2     |

### Контрольная работа по технологии MSF

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

| Показатели оценивания   | Баллы |
|---|-------|
| Преобразование программы в программный продукт.   | 8     |
| Участие в процедуре "Оценки равных" для оценивания качества программ согласно ГОСТ 28195-89 Оценка качества программных средств | 8     |
| Участие в деловой игре Deploying. Анализ игры с точки зрения студента и с точки зрения участника команды MSF.                   | 8     |
| Участие в деловой игре Stabilizing. Анализ игры с точки зрения студента и с точки зрения участника команды MSF.                 | 8     |
| Участие в деловой игре Envisioning&Planning. Анализ игры с точки зрения студента и с точки зрения участника команды MSF         | 8     |

## **Итоговая контрольная работа**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

| <b>Показатели оценивания</b>  | <b>Баллы</b> |
|---|--------------|
| Итоговый тест по теоретическому материалу. Каждый вопрос теста оценивается от 0 до 3 баллов. Баллы суммируются. Сумма рассматривается как процент от максимально возможной и пересчитывается в процент от максимально возможного балла за данный показатель оценивания. | 20           |