

**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: **01.03.02** Прикладная математика и информатика  
направленность Системное программирование и компьютерные технологии

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

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

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Системное программирование и компьютерные технологии)

**ОПК.2** Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

#### **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>	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Системное программирование и компьютерные технологии)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	9
<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) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (9 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 аудиторные 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 выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**[student.psu.ru](http://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 решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2.1</b> 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. Уметь планировать этапы анализа требований и проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения, развертывания и внедрения. Владеть 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>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает принципов коллективной работы над проектом. Не умеет планировать этапы анализа требований и проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения, развертывания и внедрения. Не владеет 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>Удовлетворительн</b></p> <p>Сформированы знания принципов коллективной работы над проектом. Формулировки могут иметь формальные неточности и непринципиальные содержательные ошибки. 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. Владеет базовыми 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>Хорошо</b></p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированы знания принципов 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 (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.2.1</b> 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 <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Прохождение курса по GitHub online
<b>ОПК.2.1</b> 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 <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Умение работать с программными сервисами для управления проектами. Умение взаимодействовать командой в распределенной системе контроля версий. Владение навыками гибкой разработки

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.2.1</b> Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения	Контрольная работа по технологии MSF <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Преобразование программы в программный продукт. Участие в процедуре "Оценки равных" для оценивания качества программ согласно ГОСТ 28195-89 Оценка качества программных средств Участие в деловой игре Envisioning&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.
<b>ОПК.2.1</b> Использует знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности для практического применения	Итоговая контрольная работа <b>Итоговое контрольное мероприятие</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.

### 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 не критичные 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, выставяемый 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