

УДК 005+004.4'2

<https://doi.org/10.36906/AP-2022/70>**Меметова Ф.С.**

ORCID: 0000-0002-8770-4830, канд. пед. наук

*Крымский инженерно-педагогический университет им. Февзи Якубова**г. Симферополь, Россия***ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

**Аннотация.** В статье предложены возможные формы и методы обучения программной инженерии. В работе проанализированы работы учёных, которые также рассмотрели и предложили теоретико-методологические компоненты системы обучения по программной инженерии. Также в статье рассмотрены и проанализированы общепрофессиональные компетенции по дисциплине «Программная инженерия». Рассмотрена форма виртуального общения в рамках дистанционного управления курсом «Программная инженерия». В работе предложены инструменты и средства обучения, используемые на занятиях по дисциплине «Программная инженерия».

**Ключевые слова:** формы; методы; обучение; студент; программная инженерия; дисциплина; компетенции.

**Memetova F.S.**

ORCID: 0000-0002-8770-4830, Ph.D.

*Crimean Engineering and Pedagogical University the named after Fevzi Yakubov**Simferopol, Russia***FORMS AND METHODS OF TEACHING SOFTWARE ENGINEERING**

**Abstract.** The article suggests possible forms and methods of teaching software engineering. The work analyzes the work of scientists who also considered and proposed theoretical and methodological components of the software engineering training system. Also, the article discusses and analyzes general professional competencies in the discipline “Software Engineering”. The form of virtual communication in the framework of remote control of the course “Software Engineering” is considered. The paper proposes tools and teaching aids used in the classroom on the discipline “Software Engineering”

**Keywords:** forms; methods; teaching; student; software engineering; discipline; competencies.

Под *методом* обучения понимается упорядоченный способ организации совместной деятельности субъектов образовательного процесса [преподавателя и обучающегося или группы обучающихся], направленный на усвоение содержания образования, общее и профессиональное развитие личности будущего специалиста. Метод обучения

характеризуется тремя признаками: обозначая цель обучения, способ усвоения, характер взаимодействия субъектов обучения. Методы обучения разделяют на [1]:

1) объяснительно-иллюстративный, или информационно-рецептивный (рассказ, школьная лекция, объяснение, работа с учебником, демонстрация и др.) – учитель сообщает материал, ученики воспринимают;

2) репродуктивный (воспроизведение знаний и способов действий, деятельность по алгоритму, программе и т. д.) – ученик выполняет действия по образцу, предоставленному учителем;

3) проблемное обучение – учитель ставит перед учащимися проблему и демонстрирует пути её решения; ученики следят за логикой решения проблемы, получают образец развёрнутого познания;

4) частично-поисковый или эвристический – учитель разделяет проблему на части, ученики осуществляют отдельные шаги по решению подпроблем;

5) исследовательский, метод проектов – поисковая творческая деятельность учащихся на решение новых для них проблем.

Работы многих учёных посвящены рассмотрению и применения различных форм и методов обучения при проведении занятий по программной инженерии, в том числе работы А.И. Безверного, Е.Ю. Андиева, С.В. Борисова, Е.В. Полуэктовой [1-3]. На основе образовательного стандарта (ФГОС 3++, приказ МО №922 от 19.09.2017) дисциплина «Программная инженерия» включена в учебный план направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, формирующая общепрофессиональные компетенции (ОПК), описанные в таблице.

Таблица

Схема компетенций по программной инженерии

Дисциплина	Компетенции	Формулировка
Программная инженерия	ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.
	ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.
	ОПК-7	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.
	ОПК-8	Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

На основе формируемых компетенций для методики обучения программной инженерии студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика были выбраны следующие методы:

*Объяснительно-иллюстративный* – проведение лекций, семинаров, самостоятельных работ.

С учётом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные.

Методическая разработка учебной *лекции* по дисциплине «Программная инженерия» включает: 1) Тема; 2) Цель; 3) Содержание (план лекции, материал лекции); 4) Средства (MS Power Point, Moodle); 5) Дидактические материалы (слайд-шоу); 6) Источники.

Процесс проведения лекции делится на три основных этапа: 1) ознакомление с темой и планом лекции (10 мин.); 2) выступление лектора, с использованием слайд-шоу, Moodle (для связи через интернет в реальном времени) (55 мин); 3) вопросы и обсуждение материала лекции (15 мин).

Методическая разработка *семинарского занятия* по дисциплине «Программная инженерия» включает: 1) Тем; 2) Цель; 3) Содержание (план семинарского занятия); 4) Средства (MS Power, Moodle, Интернет); 5) Дидактические материалы (слайд-шоу); 6) Источники.

Процесс проведения семинарского занятия делится на четыре этапа: 1) ознакомление с темой занятия (10 мин); 2) выступление преподавателя – представление студенческих проектов аудитории (10 мин); 4) выступление студента (студентов) – защита проектов с использованием слайд-шоу, Moodle (для связи с другими студентами команды в режиме реального времени), Moodle (если требуется показать материалы выложенные на сайте) (45 мин) ; 4) обсуждение представленных проектов (15 мин).

*Репродуктивный* – выполнение лабораторных практикумов. Методическая разработка *лабораторного занятия* по дисциплине «Программная инженерия» включает: 1) Тема; 2) Цель; 3) Содержание (методические указания по выполнению лабораторной работы); 4) Средства (Moodle, Интернет, IBM Rational Architect); 5) Дидактические материалы (учебное пособие «Проектирование и разработка программного обеспечения»); 6) Источники.

Процесс проведения лабораторного занятия делится на три этапа: 1) ознакомление с темой занятия (10 мин); 2) выполнение сквозного проекта (40 мин.) – студент выполняет задание с использованием средств разработки IBM Rational Architect, Java и выкладывает по необходимости результаты в систему Moodle в курс «Программная инженерия» для проверки результатов преподавателем; 3) выполнение индивидуального проекта (аналогично выполнению сквозного проекта) (30 мин.).

*Метод проектов* – выполнение индивидуальных, командных, сквозных проектов. Также при обучении студентов технологии разработки программного обеспечения, используются *слуховой, зрительный и кинетический методы*.

1) Слуховой метод даёт наименее желаемые результаты. Когда студент слышит концепцию программирования и проектирования, он в наименьшей степени усваивает материал. Применение слухового метода при обучении студентов используется в сочетании с визуальными методами.

2) Использование проектора, слайд-шоу и других визуальных методов помогут сделать занятия более приемлемым и понятным для студентов. К наиболее широко используемым визуальным методам визуального является использование учебника. Однако, с помощью

учебников студенты не могут получать обратную связь или составить практические шаги, необходимые для решения проблемы.

3) Кинетический метод, является третьим подходом, который может использоваться для обучения студентов программированию и проектированию. При применении кинетического обучения студенты принимают активное участие в процессе обучения и общий уровень интереса студентов увеличивается. Повышение уровня интереса приводит к повышению качества обучения. Поэтому, при сочетании теории и практики во время обучения объектно-ориентированного языка Java, студенты обучаются программированию проще и быстрее. Также обнаружили, что лекции без испытания на практике дают более низкие результаты при выполнении практических, домашних заданий и экзаменов.

*Интернет-ориентированное преподавание* – разработанная методическая система кроме использования традиционных форм обучения: *лекция, лабораторное занятие, семинар*, основана на использовании виртуального общения, что позволит сделать получение образования интересным занятием.

Системы онлайн-обучения (e-learning systems) могут зависеть от двух составляющих – места и времени. В зависимости от значений, которые принимают эти переменные, возможны четыре варианта реализации таких систем:

1. В одном и том же месте, в одно и то же время возможно взаимодействие, называемое «лицом к лицу» (face-to-face – F2F); этот вариант требует применения системы групповой поддержки для решения задач на занятии под руководством преподавателя/инструктора; также в этом случае предполагается взаимодействие инструктора со студентами, студента со студентом в режиме реального времени;

2. Синхронное взаимодействие пользователей, находящихся в разных местах, посредством программного обеспечения; примером использования этого варианта может быть видеотрансляция по сети лекции или проведение практического занятия со студентами, распределёнными по нескольким аудиториям, возможно в разных географических местах;

3. Асинхронное взаимодействие пользователей, находящихся в одном и том же месте; использование в классе системы групповой поддержки в любое удобное для студента время;

4. Асинхронное взаимодействие пользователей, находящихся в разных местах, с использованием необходимого программного обеспечения; в данном случае подразумевается, что учебный материал доставляется в разное время, возможно, по требованию студента.

Выше рассмотренная форма виртуального общения в обучении в пространственно-временных вариантах с использованием инструментов для методической системы по программной инженерии представлена на рисунке 1.

Понятие «Синхронизированное распределённое взаимодействие» (Одно и то же время+Разные места) подразумевает, что может использоваться на выбор одна из онлайн-оболочек для проектирования (UML Project), держать связь с инструктором с помощью Moodle для изучения новой темы, а также Moodle служит для получения задания проверки уровня знаний, Google Groups/Moodle для отправки/получения задания преподавателю.

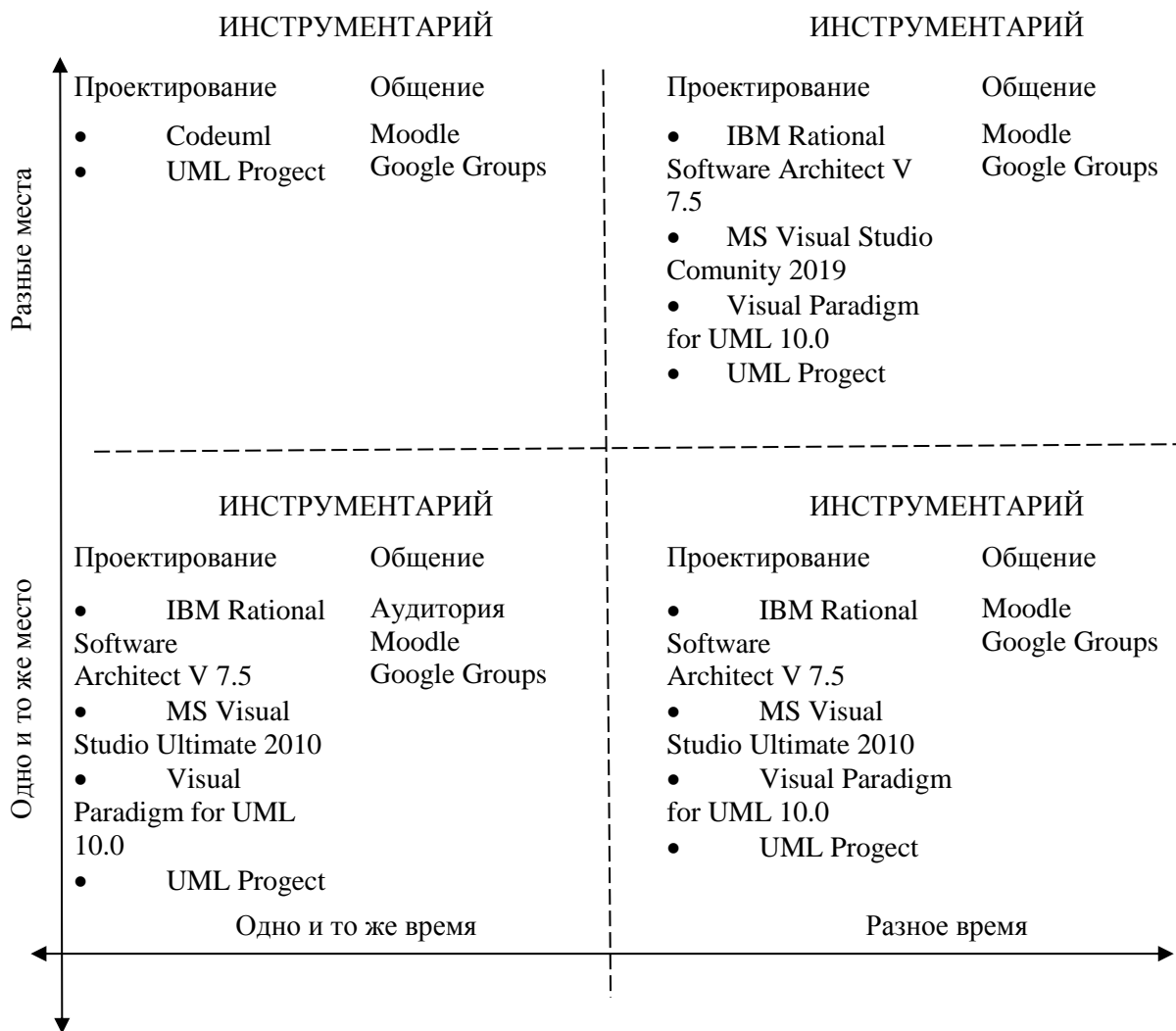


Рис. 1. Пространственно-временные варианты реализации виртуальной среды для методической системы

Понятие «Асинхронное распределённое взаимодействие» (Разное время+Разные места) подразумевает, что студенты используют, на выбор, весь доступный перечень инструментов для проектирования. Связь с преподавателем держат через Moodle и Google Groups для отправки/получения задания, проверки уровня знаний, самостоятельного изучения новой темы.

Понятие «Взаимодействие «лицом к лицу»» (Одно и тоже время+Одно и то же место) подразумевает проведение занятия в одной аудитории и прямое общением с преподавателем, также как помощь может использоваться Moodle для проверки знаний и Moodle для отправки задания.

Понятие «Асинхронное взаимодействие» (Разное время+Одно и то же место) подразумевает, что студенты используют, на выбор, весь доступный перечень инструментов для проектирования. Связь с преподавателем держат через Moodle и Google Groups/Moodle для отправки/получения задания, проверки уровня знаний, самостоятельного изучения новой темы.

В рамках предложенной методической системы был создан электронный методический курс в системе Moodle «Программная инженерия» (<http://e.kipu-rc.ru/course/view.php?id=5351>) с использованием сервиса Google Sites.

Структура и содержание сайта включают разделы: 1) О дисциплине; 2) Новости; 3) Вопросы и задания; 4) Критерии оценивания; 5) Лабораторный практикум; 6) Литература; 7) Программа дисциплины; 8) Программное обеспечение; 9) Методические материалы лабораторных занятий.

Электронный курс разработан для преподавателя и студентов, с помощью которого студенты могут самостоятельно готовиться к занятию, решать разного уровня задания, оценивать и сравнивать уровень своих знаний без помощи инструктора (преподавателя), выбирать необходимый инструментарий. На рисунке 2 представлена главная страница сайта.

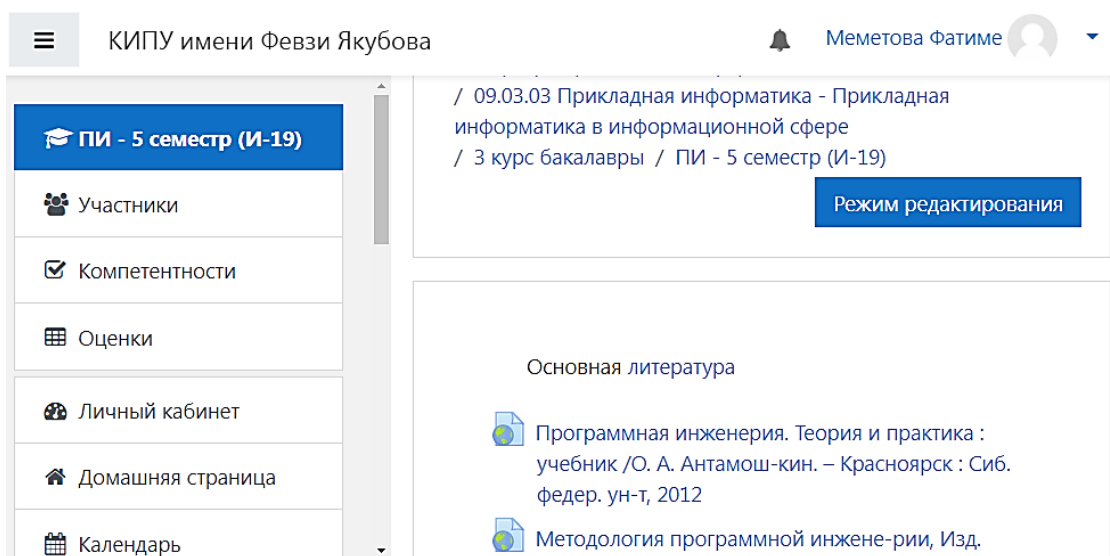


Рис. 2. Главная страница сайта

Студенту доступны все разделы курса (Новости, Вопросы и задания, Критерии оценивания, Лабораторный практикум, Литература, Программа дисциплины, Программное обеспечение, Тематический план лекций), по которому он может осуществить поиск, просмотр, скачивание.

Таким образом, в ходе анализа особенностей обучения студентов разработки программного обеспечения были: 1) представлены и сформулированы компетентности, необходимых для обучения программной инженерии; 2) составлена структура и содержание учебной дисциплины «Программная инженерия»; 3) предложены формы и методы проведения занятий по дисциплине «Программная инженерия».

### Литература

1. Безверхий А.И. Проектное обучение программной инженерии // Академический форум корпорации EMC // Сб. тезисов докладов участников академической секции (г. Ялта, 23-28 сентября 2013 года). Симферополь, 2013. С. 71-72.

2. Андиева Е.Ю. Мультимедийный учебно-методический комплекс для дистанционного обучения по дисциплине «Введение в программную инженерию» // Хроники объединённого фонда электронных ресурсов наука и образование. 2015. Т. 1. № 1(68). С. 21.

3. Борисов С.В., Полуэктова Е.В. Выбор инструментария для начального обучения студентов по направлению подготовки «Программная инженерия» // Инженерный вестник. 2015. № 11. С. 16.

© Меметова Ф.С., 2022