**Нижегородский филиал**

**Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования   
"Национальный исследовательский университет   
"Высшая школа экономики"**

Факультет «Информатики, математики и компьютерных наук»

Базовая кафедра МЕРА

**Рабочая программа дисциплины** Командный проект

по программной инженерии

для образовательной программы Программная инженерия

направления подготовки 09.03.04 – Программная инженерия

уровень бакалавра

Адаптировано из программы НИУ ВШЭ Москва

Автор программы:

Белова Н.С., к.т.н., [nbelova@hse.ru](mailto:nbelova@hse.ru)

Автор адаптации:

Кащеев Н.И..к.т.н., профессор, e-mail: nkasheev@hse.ru

Одобрена на заседании кафедры «Базовая кафедра МЕРА»

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015г.

Зав. кафедрой Н.И. Кащеев

Рекомендована Академическим советом образовательной программы

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г., № протокола\_\_\_\_\_\_\_\_

Утверждена «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

Академический руководитель образовательной программы

В.М. Демкин \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Нижний Новгород, 2015 г.

# Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направлений подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» подготовки бакалавра, изучающих дисциплину «Командный проект по программной инженерии».

Программа разработана в соответствии с:

- образовательным стандартом федерального государственного образовательного автономного учреждения высшего профессионального образования Высшей школы экономики;

- учебным планом университета по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденным в 2012 г.

# 2 Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Командный проект по программной инженерии»:

* формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических и практических знаний в области управления разработкой программного обеспечения;
* получение практических навыков управления проектами разработки программного обеспечения от стадии инициирования до стадии внедрения;
* развитие умений, основанных на полученных знаниях, позволяющих на творческом и репродуктивном уровне применять уже существующие и формировать новые решения при создании качественного ПО;
* получение студентами навыков самостоятельной исследовательской работы, предполагающей изучение существующих методов управления проектами, инструментов и средств, необходимых для решения актуальной, в аспекте программной инженерии, задачи, в зависимости от требований заказчика и особенностей применения разрабатываемого ПО.

# 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

 Знать:

* + методы, принципы и инструменты управления ИТ проектами;
  + современные модели, ключевые концепции и технологии разработки программных систем;
  + методы управления процессами разработки требований, оценки рисков, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения.

 Уметь:

* + анализировать, моделировать и использовать формальные методы конструирования программного обеспечения;
  + оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения;
  + выявлять и формализовать требования заказчика;
  + выбирать оптимальные методологии и практики в зависимости от специфики проекта.

 Иметь навыки (приобрести опыт) и владеть:

* + инструментальными средствами управления проектами;
  + инструментальными средствами моделирования систем;

— методами и средствами оценки времени разработки ПО, рисков и бюджета;

* + методами разработки эффективного ПО на основе сравнительного анализа.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

1. Научно-исследовательская деятельность:

* + способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-2);
  + готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-3);
  + готовность обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-4).

2. Аналитическая деятельность:

* + способность формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-6);
  + способность выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-7);
  + способность готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-8).

3. Проектная деятельность:

* + умение применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов (ПК-10);
  + навыки чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-11);
  + навыки моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-12);
  + способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-13);
  + способность создавать программные интерфейсы (ПК-14).

4. Технологическая деятельность:

* + навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-16);

5. Производственная деятельность:

* + умение применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-17);
  + понимание концепций и атрибутов качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе, роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-18);
  + понимание стандартов и моделей жизненного цикла (ПК-19)

# 4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к профессиональному циклу дисциплин (Б.3) и блоку дисциплин, обеспечивающих базовую часть блока (Б.3.Б).

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при освоении основных естественно-научных и профессиональных дисциплин базовой и вариативной части.

# 5 Тематический план учебной дисциплины

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название темы** | **Всего часов по дисциплине** | **Аудиторные часы** | | **Самостоятельная работа** |
| **Лекции** | **Практические занятия** |
| 1 | Введение в проектное управление. Обзор жизненного цикла разработки ПО и основных аспектов управления | 22 | 2 | 6 | 14 |
| 2 | Управление заинтересованными сторонами и командой | 20 | 2 | 4 | 12 |
| 3 | Методы, инструменты и подходы к управлению проектами | 20 | 4 | 4 | 12 |
| 4 | Выявление и формализация требований | 36 | 6 | 6 | 24 |
| 5 | Построение функциональной и технической архитектуры решения | 32 | 6 | 6 | 20 |
| 6 | Реализация новых и адаптация существующих решений под требования заказчика | 28 | 4 | 6 | 18 |
| 7 | Тестирование решений и управление изменениями проекта | 34 | 6 | 8 | 20 |
| 8 | Управление сроками и бюджетом проекта | 24 | 6 | 8 | 10 |
| 9 | Управление качеством и рисками проекта | 28 | 6 | 8 | 14 |
| 10 | Внедрение и сопровождение проекта | 26 | 6 | 8 | 12 |
|  | **Итого:** | **252** | **40** | **64** | **148** |

# 6 Формы контроля знаний студентов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип контроля | Форма контроля | 1 год | | | Параметры |
| 1 | 2 | 3 |
| Текущий (неделя) | Семинар | 2-6 | 1-8 | 1-9 | Обсуждение с командами работы проделанной за текущую неделю, сдача отчетов в письменной форме по основным этапам работы |
|  | Коллоквиум |  |  | 10 | Сдается в письменной форме на последней неделе модуля, отражает результат проделанной работы в течение модуля |
| Итоговый | Экзамен | \* |  | \* | Защита в устной форме разработанного программного продукта с демонстрацией разработанного функционала. Оценка выставляется по результатам трех основных параметров проекта: бюджет, сроки, функционал |

# 6.1 Критерии оценки знаний, навыков

Текущий контроль в каждом модуле представляет собой оценку работы на семинаре, на котором происходит обсуждение с командами проделанной работы за текущую неделю. Кроме этого студенты сдают отчеты в письменной форме по основным этапам работы над проектом.

Промежуточный контроль представляет собой коллоквиум, результатом которого является разработка документации по осуществляемому командному проекту:

1 модуль — разработка документа «Анализ и проектирование программного продукта»;

2 модуль — разработка документа «Архитектура и реализация программного продукта»;

3 модуль — разработка документа «План функционального и нагрузочного тестирования программного продукта».

Итоговый контроль представляет собой экзамен в конце 3-го модуля. Оценка за экзамен выставляется по результатам трех основных параметров проекта: бюджет, сроки, функционал. Экзамен происходит в устной форме и представляет собой презентацию разработанного проекта, с демонстрацией всех этапов управления проектом, проектирования и разработки ПО (слайды), а также с демонстрацией разработанного функционала (представление на компьютере работающего ПО).

Оценки по всем формам контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

# 6.2 Порядок формирования оценок по дисциплине

# По всем видам работ выставляется 10-балльная оценка. В записях приведенных ниже формул для расчета оценок применяется тернарная операция (?:) языков программирования.

**Оценки контроля:**

**Десятибалльная оценка 1-го модуля (Мтк1 – текущий контроль):**

Мтк1 = Ʃki\*Oi, где

Oi — оценка за работу на еженедельном семинаре;

ki — нагрузочный коэффициент, определяющий вес конкретного семинара в текущем контроле.

ki = 1/i,

где i — число недель текущего контроля 1-го модуля

**Десятибалльная оценка 1-го модуля (Мно1 — накопленная оценка):**

Мно1 = (Мпк1<4 || Мтк1<4) ? min(Мпк1, Мтк1) : (0.5\*Мпк1+0.5\*Мтк1), где

Мпк1 – оценка за домашнюю работу 1-го модуля (промежуточный контроль)

**Десятибалльная оценка 2-го модуля (Мтк2 – текущий контроль):**

Мтк2 = Ʃki\*Oi, где

Oi — оценка за работу на еженедельном семинаре;

ki — нагрузочный коэффициент, определяющий вес конкретного семинара в текущем контроле.

ki = 1/i,

где i — число недель текущего контроля 2-го модуля

**Десятибалльная оценка 2-го модуля (Мно2 — накопленная оценка):**

Мно2 = (Мпк2<4 || Мтк2<4) ? min(Мпк2, Мтк2) : (0.5\*Мпк2+0.5\*Мтк2), где

Мпк2 – оценка за домашнюю работу 2-го модуля (промежуточный контроль)

**Десятибалльная оценка 3-го модуля (Мтк3 – текущий контроль):**

Мтк3 = Ʃki\*Oi, где

Oi — оценка за работу на еженедельном семинаре;

ki — нагрузочный коэффициент определяющий вес конкретного семинара в текущем контроле.

ki = 1/i,

где i — число недель текущего контроля 3-го модуля

**Десятибалльная оценка 3-го модуля (Мно3 — накопленная оценка):**

Мно3 = (Мпк3<4 || Мтк3<4) ? min(Мпк3, Мтк3) : (0.5\*Мпк3+0.5\*Мтк3), где

Мпк3 – оценка за домашнюю работу 3-го модуля (промежуточный контроль)

**Оценка накопленная итоговая (Мни) по результатам 3-х модулей определяется соотношением:**

Мни = (Мно1+Мно2+Мно3)/3,

**Результирующая оценка по учебной дисциплине (Оит) определяется соотношением:**

Оит = (Мни<4 || Экз<4) ? min(Мни, Экз) : (0.5\*Мни + 0.5\* Экз),

где Экз — оценка за экзамен.

**При пересдаче экзамена** (независимо от предыдущих оценок)

Оит = (Мни<4 || Экз<4) ? min(Мни, Экз) : (0.5\*Мни + 0.5\*Экз)\*0.8

При выставлении итоговой и промежуточной оценок средневзвешенная оценка округляется до большего целого, если дробная часть оценки не ниже 0.5, в противном случае оценка округляется до меньшего целого.

При выставлении итоговой оценки по 5-балльной шкале используется правило:

Если Оит  8, то Оит5 = 5 (“отлично”);

Если 6  Оит < 8, то Оит5 = 4 (“хорошо”);

Если 4  Оит < 6, то Оит5 = 3 (“удовлетворительно”);

Если Оит < 4, то Оит5 = 2 (“неудовлетворительно”).

# 7 Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение в проектное управление. Обзор жизненного цикла разработки ПО и основных аспектов управления**

Понятие проекта. Жизненный цикл реализации проекта: от анализа требований до внедрения и сопровождения. Основные функциональные области и категории управления проектами (ресурсы, сроки, бюджет и т.п.). Особенности заказной разработки.

Литература по теме 1:

1. Ройс У. Управление проектами по созданию программного обеспечения. Унифицированный подход. М.: Лори, 2002. – 434с. [10-31]
2. Фатрелл Р. T., Шафер Д. Ф., Шафер Л. И. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат. Вильямс 2003. – 1136 с. [10-22]

**Тема 2. Управление заинтересованными сторонами и командой**

Понятие заинтересованных сторон и их ожиданий. Подбор, мотивация и сплочение команды. Особенности управления распределенными командами. Необоснованные ожидания. Принципы управления ожиданиями (выявление ожиданий, корректирование ожиданий и отслеживание изменений)

Литература по теме 2:

1. Л. Томпсон, «Создание команды», М., Вершина, 2005. [24-78]
2. Hersey P., Blanchard K.H. "Management of Organizational Behavior", 6th ed., Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1993. [16-59]
3. ДеМарко Том, Листер Тимоти. Человеческий фактор: успешные проекты и команды. Издательство: Символ-Плюс, 2005 г. – 256 стр. [110-143; 198-243]

**Тема 3. Методы, инструменты и подходы к управлению проектами**

Обзор методологий управления проектами. Выбор методологии для разрабатываемого проекта. Обзор, сравнительный анализ и выбор систем управления проектами.

Литература по теме 3:

1. Ройс У. Управление проектами по созданию программного обеспечения. Унифицированный подход. М.: Лори, 2002. – 434 с.[98-215]
2. Мацяшек Л. Практическая программная инженерия на основе учебного примера / Л.А. Мацяшек, Б.Л.Лионг: пер. с англ. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 956с. [103-249]

**Тема 4. Выявление и формализация требований**

Иерархия и классификация требований. Методы сбора требований. Инструменты управления требованиями. Критерии проверки требований на полноту и непротиворечивость.

Литература по теме 4:

1. Вигерс Карл И. Разработка требований к программному обеспечению. Русская Редакция, 2004 г. – 576 с.[18-210]
2. Мацяшек Л.А. Анализ требований и проектирование систем: Разработка информационных систем с использованием UML: Пер. с англ.- М.: Вильямс, 2002.- 428 с. [110-316]

**Тема 5. Построение функциональной и технической архитектуры решения**

Анализ требований. Оценка ресурсов, сроков, бюджета и прочих параметров проекта. Понятие идеального решения и законы развития систем. Концептуальное проектирование и моделирование решений. Методы разрешения противоречий. Бизнес-правила. Проверка решения на логику, реализуемость и соответствие требованиям.

Литература по теме 5:

1. Мацяшек Л. Практическая программная инженерия на основе учебного примера / Л.А. Мацяшек, Б.Л.Лионг: пер. с англ. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 956с. [310-371]
2. Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы. Учебник. М.:ТЕИС, 2006г.

**Тема 6. Реализация новых и адаптация существующих решений под требования заказчика**

Современные практики управления разработкой:

* build engineering;
* сбор количественных метрик и принятие решений на их основе;
* прототипирование и проведение демонстраций.

Литература по теме 6:

1. Мацяшек Л. Практическая программная инженерия на основе учебного примера / Л.А. Мацяшек, Б.Л.Лионг: пер. с англ. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 956с. [155-247]
2. Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы. Учебник. М.:ТЕИС, 2006г.

**Тема 7. Тестирование решений и управление изменениями проекта**

Стратегия и тактика тестирования:

* виды тестирования;
* способы тестирования;
* сбор метрик, оценивающих качество ПО.

Литература по теме 7:

1. Мацяшек Л. Практическая программная инженерия на основе учебного примера / Л.А. Мацяшек, Б.Л.Лионг: пер. с англ. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 956с. [445-485]
2. Дастин Э., Рэшка Дж., Пол Д. Автоматизированное тестирование программного обеспечения Внедрение, управление и эксплуатация: Пер. с англ./.- М.: Лори, 2003.- 567с. [12-36; 98-150]

**Тема 8. Управление сроками и бюджетом проекта**

Планирование проекта: методы и подходы. Динамика проекта. CCPM (Critical chain project managment) и теория ограничений (ТОС). Типичные ошибки планирования. Мониторинг и контроль выполнения проекта. Планирование, организация, мониторинг и контроль бюджета. Оценка себестоимости и рентабельности проекта. Основные противоречия между Исполнителем и Заказчиком.

Литература по теме 8:

1. Мацяшек Л. Практическая программная инженерия на основе учебного примера / Л.А. Мацяшек, Б.Л.Лионг: пер. с англ. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 956с.[155-189]
2. Фатрелл Р. T., Шафер Д. Ф., Шафер Л. И. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат. Вильямс 2003. – 1136 с. [456-632]

**Тема 9. Управление качеством и рисками проекта**

Основные риски проекта и методы управления ими. Управление качеством артефактов и процессов проекта. Системы управления рисками и дефектами

Литература по теме 9:

1. Мацяшек Л. Практическая программная инженерия на основе учебного примера / Л.А. Мацяшек, Б.Л.Лионг: пер. с англ. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 956с. [200-247]
2. Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы. Учебник. М.:ТЕИС, 2006г.

**Тема 10. Внедрение и сопровождение проекта**

Управление изменениями и закономерности внедрения нового ПО. Методы обучения и вовлечения пользователей. Методологии внедрений. Функции поддержки и сопроводения решений. Управление обращениями.

Литература по теме 10:

1. Мацяшек Л. Практическая программная инженерия на основе учебного примера / Л.А. Мацяшек, Б.Л.Лионг: пер. с англ. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 956с. [445-485]
2. Кантор Марри. Управление программными проектами. Практическое руководство по разработке успешного программного обеспечения. Издательство: Вильямс, 2002 г. – 176 стр.[124-144]

# 8 Образовательные технологии

Работа на практических занятиях предполагает обсуждение проводимого процесса управления и разработки программного продукта. Отработку существующих подходов и методов управления различными аспектами ИТ-проекта. Домашнее задание предполагает подготовку документации по разрабатываемому проекту.

# 9 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

# 9.1 Тематика заданий текущего контроля

В ходе изучения курса, обучающиеся будут разделены на 4 подгруппы, каждая из которых будет выполнять проект по разработке систем планирования производства с использованием генетических алгоритмов. Проект предполагает реализацию пяти ключевых этапов, соответствующих классическому жизненному циклу ИТ-проекта:

* + инициирование проекта;
  + сбор и анализ требований;
  + проектирование;
  + реализация;
  + тестирование и внедрение

В ходе этапа инициирования проекта, студентами, которым будет отведена роль руководителей проектов, будет выбрана соответствующая методология разработки ПО, поэтому вышеперечисленные этапы не обязательно будут выполняться в строгой последовательности. В процессе прохождения всех этапов формирования проекта студенты будут предоставлять письменные отчеты включающие в себя описание основных моментов каждого этапа.

# 9.2 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Выбор методологии разработки ПО: критерии и принципы;
2. Риски проекта разработки программного продукта и способы управления ими;
3. Управление взаимоотношениями с клиентом в проекте разработки ПО: принципы и практики;
4. Планирование проекта разработки ПО: типичные ошибки и способы избежать их;
5. Система управления коммуникациями на проекте разработки ПО;
6. Оценка качества программного продукта;
7. Система управления требованиями к программному продукту. Функциональные и не функциональные требования;
8. Заинтересованные стороны проекта разработки ПО. Ожидания и способы управления ими;
9. Шаблоны проектирования программных продуктов: когда и какие применять;
10. Динамика проекта разработки ПО, системные эффекты;
11. Система количественного управления проектом: принципы и показатели;
12. Выбор инструментария для управления IT-проектами;
13. Оценка выбранных методологий по результатам разработки программного продукта

# 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

# 10.1 Основная литература:

1. Ройс У. Управление проектами по созданию программного обеспечения. Унифицированный подход. М.: Лори, 2002. – 434с.
2. Фатрелл Р. T., Шафер Д. Ф., Шафер Л. И. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат. Вильямс 2003. – 1136с.
3. Мацяшек, Л. А. Анализ требований и проектирование систем. Вильямс, 2002. - 428с.
4. Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы. Учебник. М.:ТЕИС, 2006г. – 606с.

# 10.2 Дополнительная литература и источники

1. Коул Дж., Горэм Т. Принципы тестирования ПО // Открытые системы. № 2 1998 г.
2. Дастин Э., Рэшка Дж., Пол Д. Автоматизированное тестирование программного обеспечения Внедрение, управление и эксплуатация: Пер. с англ./.- М.: Лори, 2003.- 567с.
3. Кантор Марри. Управление программными проектами. Практическое руководство по разработке успешного программного обеспечения. Издательство: Вильямс, 2002 г. – 176с.

# 11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проходят в компьютерных классах, оснащенных преподавательским компьютером, проектором, персональными компьютерами, объединенных в локальную сеть с возможностью выхода в интернет. В рамках практических занятий используется ПО, установленное в компьютерных классах.