

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Владимирский государственный университет
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 (ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР
 А.А.Панфилов

« 17 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	5 / 180	36	-	36	72	Экзамен (36 ч.), КР
Итого	5 / 180	36	-	36	72	Экзамен (36 ч.), КР

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Технология разработки программного обеспечения» являются

1. Подготовка к проектно-технологической деятельности в области создания компонентов программных комплексов и баз данных.
2. Получение навыков автоматизации технологических процессов с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования.
3. Подготовка бакалавров к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения» относится к дисциплинам по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы. Изучение дисциплины проходит в шестом семестре, так как для изучения дисциплины студент должен обладать базовыми знаниями об архитектуре информационных систем и принципах их функционирования, а также владеть навыками программирования.

Освоение дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин и практик учебного плана: «Портативные вычислительные системы», «Встроенные системы», «Системные и математические основы суперкомпьютерных технологий», «Распределённая обработка информации», «Параллельное программирование», «Веб-программирование и основы веб-дизайна», «Преддипломная практика», выполнение выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- основные принципы организации и управления проектом;
- основные подходы к организации разработки программных средств и систем;
- ключевые особенности различных программных средств и систем;

Уметь:

- критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3);

- работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4);

- составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-9);

- осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-коммуникационной сети "Интернет" и в других источниках (ПК-5);

- приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ПК-8);

Владеть:

- способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3);

- способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4);

- способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках (ПК-5);

- способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ПК-8);

- способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-9).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП / КР
1	Жизненный цикл программного обеспечения	6	1-4	8			2		18		5/50	рейтинг-контроль №1
2	Объектно-ориентированный анализ	6	5-7	6			6		18		6/50	
3	Объектно-ориентированное проектирование программной системы	6	8-10	6			6		9		6/50	рейтинг-контроль №2
4	Кодирование объектно-ориентированных систем	6	11-14	8			10		9		9/50	
5	Тестирование и отладка программных систем	6	15-18	8			12		18		10/50	рейтинг-контроль №3
Всего		6	18	36			36		72		36/50	Экзамен 36 ч

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ БАЗОВОГО ОБЯЗАТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема № 1. Жизненный цикл программного обеспечения.

Жизненный цикл программного обеспечения. Распределение финансовых и временных затрат на реализацию каждого из этапов разработки программного обеспечения.

Тема № 2. Объектно-ориентированный анализ.

Абстрагирование. Теории классификации. Методы выявления классов и объектов.

Тема № 3. Объектно-ориентированное проектирование программной системы

Построение объектно-ориентированной архитектуры системы. Методы объектно-ориентированного анализа для выявления классов и объектов. CASE-средства объектно-ориентированного проектирования.

Тема № 4. Кодирование объектно-ориентированных систем.

Современные технологии объектно-ориентированного программирования. Компонентный подход к созданию объектно-ориентированных систем. Технология .NET

Тема № 5. Тестирование и отладка программных систем.

Стратегии и методы тестирования. Прямое и обратное тестирование. Программные средства автоматизации тестирования.

Темы лабораторных работ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. Тема: «Качественное ПО»;

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. Тема: «Стиль программирования»;

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. Тема: «Модульное проектирование ПС»;

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. Тема: «Отладка и тестирование ПС»;

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5. Тема: «Оптимальное построение структуры данных».

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе изучения дисциплины используются:

- лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия);
- case-study (получение на лабораторных работах учебных кейсов с постановкой задачи и глубокой проработкой проблемы разработки интеллектуальной системы);
- обучение в малых группах (выполнение лабораторных работ в группах из двух или трёх человек);
- применение мультимедиа технологий (проведение лекционных занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

а) Вопросы рейтинг-контроля:

К рейтинг-контролю 1:

1. Программа, программная система.
2. Программный продукт.
3. Программная систем как технологический объект.
4. Концепция программной системы (ПС) как изделия, имеющего самостоятельное значение, процессы проектирования и изготовления которого аналогичны процессам, связанным с созданием любых других изделий.
5. Понятие жизненного цикла программных систем.
6. Модели жизненного цикла программных систем: поэтапная, каскадная, спиральная и др.
7. Возможности формализации и автоматизации отдельных стадий и этапов жизненного цикла.
8. Основные проблемы разработки программных систем.

9. Сложность как основная проблема программирования.
10. Источники сложности. Способы борьбы со сложностью.
11. Модульность программных систем.
12. Эволюция модульного подхода.
13. Интерфейс. Проблемы экспорта-импорта данных.
14. Пакетирование модулей.
15. Требования к оформлению модулей в промышленной технологии программирования: средства настройки, отдельная компиляция, статическое и динамическое связывание модулей.
16. Качество программной системы. Критерии оценки качества программных систем, характеристики качества и показатели качества.
17. Общие характеристики качества программных систем: функциональность, надежность, удобство использования, эффективность, сопровождаемость, мобильность.
18. Оценка качества программных систем. Методика оценки качества ПС.
19. Факторы качества, критерии качества, метрики и оценочные элементы.
20. Методы оценки качества: расчетный, экспертный. Общая оценка качества ПС.
21. Взаимосвязь факторов, критериев и метрик с фазами жизненного цикла ПС.
22. Методы управления качеством, используемые в современных технологиях программирования.
23. Аттестация программных систем.
24. Инструментальные системы оценки качества программных систем.
25. Требования к программной системе. Функциональные и нефункциональные требования.
26. Методы первичного сбора требований. Анализ требований.
27. Техническое задание.
28. Внешнее проектирование программной системы.

К рейтинг-контролю 2:

1. Принцип концептуальной целостности.
2. Пользователи программной системы. Классификация, права и обязанности различных групп пользователей.
3. Проектирование интерфейса.
4. Описание данных и функций программной системы.
5. Языки спецификаций. Универсальные и специализированные.
6. Табличные языки спецификации. Системы подстановок.
7. Графические языки: потоковые диаграммы, сети Петри, диаграммы "сущность-связь", контекстные деревья.
8. Методика спецификаций Парнаса.
9. Проверка правильности спецификаций. Методы верификации.

10. Внесение изменений в спецификации. Спецификация и качество ПС.
11. Инструментальные средства поддержки проектирования спецификаций.
12. Архитектура программных систем.
13. Модели программных систем.
14. Системы, управляемые методом портов. Системы, управляемые сообщениями.
15. Структура программных систем.
16. Стратегии декомпозиции систем.
17. Определение межмодульного интерфейса.
18. Документирование архитектуры и структуры программной системы.
19. Инструментальные средства поддержки.
20. Тестирование и отладка.
21. Статическое тестирование модуля.
22. Тестирование сопряжений. Комплексное тестирование.
23. Документирование тестирования и отладки.
24. Методы тестирования и отладки.
25. Неразрешимость проблемы тестирования.
26. Комплексное тестирование.
27. Проектирование тестов. Драйверы и заглушки.
28. Инструментальные средства поддержки тестирования и отладки.

К рейтинг-контролю 3:

1. Виды испытаний.
2. Критерии оценки качества систем различного назначения.
3. Документирование испытаний.
4. Внедрение программных систем.
5. Эксплуатация программных систем.
6. Место сопровождения в жизненном цикле программных систем.
7. Модификация, усовершенствование и коррекция программных систем в процессе сопровождения. Средства и приемы сопровождения.
8. Планирование и организация сопровождения. Эксплуатационная документация.
9. Инструментальные средства, поддерживающие этап сопровождения.
10. Сопровождение: Исправление ошибок, внесение дополнительной функциональности, повышение эффективности.
11. Организация коллектива программистов.
12. Характер труда разработчиков программных систем.
13. Бригада - основная форма организации труда программистов.

14. Критерии оценки труда бригады и отдельного члена бригады.
15. Способы организации бригад. Бригада независимых программистов. Демократическая бригада. Бригада главного программиста.
16. Права и обязанности членов бригады. Организация их взаимодействия.
17. Управление бригадой на различных этапах проектирования. Инструментальные средства поддержки.
18. Стандартизация процесса разработки программной системы и документации на программное изделие.
19. Планирование программного проекта. Создание проектного плана.
20. Методы оценки ресурсов и распределения работ. Риск анализ
21. Отслеживание и контроль плана. Гант диаграммы, ПЕРТ диаграммы, треугольник – сроки.
22. База развития проекта и ее использование.
23. Классификация САПР ПО по сфере применения поддерживаемых технологий программирования (ТП).
24. Требования к различным классам САПР ПО, анализ современных САПР ПО по степени полноты открытия жизненного цикла, по интерфейсным и коммуникационным возможностям, по степени открытости.
25. Сборочная ТП. Особенности жизненного цикла сборочной ТП.
26. Сборочная ТП. Требования к модулям и интерфейсам. Средства поддержки сборочной ТП.
27. Системы SourceSafe, PVCS.
28. Организация коллектива разработчиков: матричный метод, метод главного хирурга, кольцевые схемы фирмы Microsoft.

б) Вопросы к экзамену:

1. Программа, программная система. Программный продукт. Программная систем как технологический объект. Концепция программной системы (ПС) как изделия, имеющего самостоятельное значение, процессы проектирования и изготовления которого аналогичны процессам, связанным с созданием любых других изделий.
2. Понятие жизненного цикла программных систем. Модели жизненного цикла программных систем: поэтапная, каскадная, спиральная и др. Возможности формализации и автоматизации отдельных стадий и этапов жизненного цикла.
3. Основные проблемы разработки программных систем. Сложность как основная проблема программирования. Источники сложности. Способы борьбы со сложностью.
4. Модульность программных систем. Эволюция модульного подхода.

5. Интерфейс. Проблемы экспорта-импорта данных. Контекст. Пакетирование модулей. Задачи. Требования к оформлению модулей в промышленной технологии программирования: средства настройки, отдельная компиляция, статическое и динамическое связывание модулей.

6. Качество программной системы. Критерии оценки качества программных систем, характеристики качества и показатели качества. Общие характеристики качества программных систем: функциональность, надежность, удобство использования, эффективность, сопровождаемость, мобильность.

7. Оценка качества программных систем. Методика оценки качества ПС. Факторы качества, критерии качества, метрики и оценочные элементы. Методы оценки: расчетный, экспертный. Общая оценка качества ПС. Взаимосвязь факторов, критериев и метрик с фазами жизненного цикла ПС. Выбор оценочных элементов для программных систем различного назначения.

8. Методы управления качеством, используемые в современных технологиях программирования. Аттестация программных систем. Инструментальные системы оценки качества программных систем.

9. Требования к программной системе. Функциональные и нефункциональные требования. Методы первичного сбора требований. Анализ требований. Правила формулировки непротиворечивых требований. Критерий проверяемости требований.

10. Требования к программной системе. Спецификация требований и ее согласование с заказчиком. Техническое задание.

11. Внешнее проектирование программной системы. Принцип концептуальной целостности.

12. Пользователи программной системы. Классификация, права и обязанности различных групп пользователей. Проектирование интерфейса.

13. Описание данных и функций программной системы. Языки спецификаций. Универсальные и специализированные. Специализация по предметной области и используемому для спецификации формализму.

14. Табличные языки спецификации. Системы подстановок. Графические языки: потоковые диаграммы, сети Петри, диаграммы "сущность-связь", контекстные деревья. Методика спецификаций Парнаса.

15. Проверка правильности спецификаций. Методы верификации. Внесение изменений в спецификации. Спецификация и качество ПС. Инструментальные средства поддержки проектирования спецификаций.

16. Архитектура программных систем. Модели программных систем. Уровни абстракции. Системы, управляемые методом портов. Системы, управляемые сообщениями.

17. Структура программных систем. Стратегии декомпозиции систем. Определение межмодульного интерфейса.

18. Документирование архитектуры и структуры программной системы. Инструментальные средства поддержки.

19. Тестирование и отладка. Статическое тестирование модуля. Тестирование сопряжений. Комплексное тестирование. Документирование тестирования и отладки.

20. Стратегии тестирования. Методы "белого" и "черного" ящика. Методы тестирования и отладки. Доказательство свойств программы и их экспериментальная проверка. Тестирование. Неразрешимость проблемы тестирования. Критерии тестирования модулей ПС.

21. Комплексное тестирование. Макетирование ПС. Моделирование окружения. Проектирование тестов. Драйверы и заглушки. Инструментальные средства поддержки тестирования и отладки.

22. Виды испытаний. Критерии оценки качества систем различного назначения. Документирование испытаний.

23. Внедрение программных систем. Эксплуатация программных систем. Место сопровождения в жизненном цикле программных систем. Модификация, усовершенствование и коррекция программных систем в процессе сопровождения. Средства и приемы сопровождения. Планирование и организация сопровождения. Эксплуатационная документация.

24. Инструментальные средства, поддерживающие этап сопровождения. Стиль программирования, ориентированный на эффективную поддержку этапа сопровождения. ГОСТ ЕСПД и другие стандарты. Сопровождение: Исправление ошибок, внесение дополнительной функциональности, повышение эффективности.

25. Структура организации-разработчика программных систем. Организация коллектива программистов. Характер труда разработчиков программных систем. Бригада - основная форма организации труда программистов. Критерии оценки труда бригады и отдельного члена бригады. Методы контроля.

26. Структура организации-разработчика программных систем. Способы организации бригад. Бригада независимых программистов. Демократическая бригада. Бригада главного программиста. Права и обязанности членов бригады. Организация их взаимодействия. Управление бригадой на различных этапах проектирования. Инструментальные средства поддержки.

27. Стандартизация процесса разработки программной системы и документации на программное изделие. Государственные стандарты, отраслевые стандарты и стандарты предприятия.

28. Планирование программного проекта. Создание проектного плана. Методы оценки ресурсов и распределения работ. Риск анализ. Отслеживание и контроль плана. Гант диаграммы, ПЕРТ диаграммы, треугольник – сроки. Использование инструментальных средств. База развития проекта и ее использование.

29. Классификация САПР ПО по сфере применения поддерживаемых технологий программирования (ТП). Требования к различным классам САПР ПО, анализ современных САПР ПО по степени полноты открытия жизненного цикла, по интерфейсным и коммуникационным возможностям, по степени открытости. Примеры инструментальных технологических средств.

30. Сборочная ТП. Особенности жизненного цикла сборочной ТП. Требования к модулям и интерфейсам. Средства поддержки сборочной ТП. Единый репозиторий проекта.

31. Системы SourceSafe, PVCS. Организация коллектива разработчиков: матричный метод, метод главного хирурга, кольцевые схемы фирмы Microsoft.

32. ТП управляющих систем. Сложность проектирования программных систем с ресурсными ограничениями. Особенности ТП управляющих систем. Целевая компиляция, сборка автономных систем, натурные испытания и сопровождение на объекте. Классификация инструментальных систем разработки программного обеспечения управляющих систем.

33. ТП отказоустойчивых систем. Надежность программных комплексов. Особенности ТП отказоустойчивых систем. ТП отказоустойчивых распределенных систем. Методы нейтрализации ошибок, адаптации структуры, восстановления состояния. Инструментальные системы программирования отказоустойчивых систем.

в) Темы курсовых работ:

1. Обработка экспертных оценок методом анализа иерархий.
2. Проектирование обобщенного критерия оценки программного средства.
3. Анализ и реализация криптографических алгоритмов.
4. Автоматизированная система контроля знаний.
5. Мультиагентные системы принятия решений на предприятии.
6. Автоматизация работы организации по трудоустройству населения.
7. Автоматизированное рабочее место оператора туристической фирмы.
8. Разработка интернет-приложения «Студенческая интернет-газета».
9. Автоматизация учета реализации книжной продукции.

10. Анализ и реализация алгоритмов сортировки.
11. Разработка автоматизированной системы для обработки социологических опросов.
12. Разработка автоматизированного рабочего места для диспетчера справочной системы железнодорожных сетей.
13. Анализ и реализация алгоритмов поиска кратчайшего пути в графах.
14. Разработка редактора структурных химических формул.
15. Автоматизированная система учета успеваемости студентов.
16. Автоматизированная система учета и анализа демографической ситуации.
17. Разработка автоматизированного рабочего места для работы администратора культурно-массовых заведений.

г) Вопросы для проверки самостоятельной работы студента:

1. Правила формулировки непротиворечивых требований. Критерий проверяемости требований.
2. Спецификация требований и ее согласование с заказчиком.
3. Стратегии тестирования. Методы "белого" и "черного" ящика.
4. Критерии тестирования модулей ПС.
5. Структура организации-разработчика программных систем.
6. Силь программирования, ориентированный на эффективную поддержку этапа сопровождения.
7. ТП распределенных систем и сетей.
8. Программное обеспечение распределенных систем со статическим и динамическим распределением функций, требования и особенности реализации.
9. Методы повышения надежности распределенных систем.

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

а) основная литература:

1. **Технология разработки программного обеспечения:** Учеб. пос. / Л.Г.Гагарина, Е.В.Кокорева, Б.Д.Виснадул; Под ред. проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее обр.). (п) ISBN 978-5-8199-0342-1.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=389963>

2. **Проектное управление в сфере информационных технологий**[Электронный ресурс] / В.И. Грекул, Н.В. Коровкина, Ю.В. Куприянов. - Эл. изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 336 с.: ил. - (Проекты, программы, портфели). - ISBN 978-5-9963-1460-7.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485348>

3. **Проектирование информационных систем: Учебное пособие / В.В. Коваленко. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-549-5, 300 экз.**

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473097>

б) дополнительная литература:

1. **Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 389 с.: 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-9558-0208-4.**

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424033>

2. **Основы статистического анализа. Практ. по стат. мет. и исслед. операций с исп. пакетов STATISTICA и EXCEL: Уч.пос./ Э.А.Вуколов - 2 изд., испр. и доп. - М.: Форум:НИЦ инфра-М, 2013. - 464 с.: 70x100 1/16. - (ВО). (п) ISBN 978-5-91134-231-9, 500 экз.**


Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=369689>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Для представления лекционного материала и рефератов студентов используется проекционное оборудование.

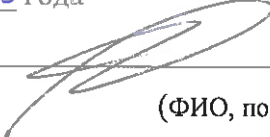
Для проведения лабораторных работ используются компьютеры с установленными IDE Microsoft Visual Studio.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС
ВО по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Рабочую программу составил доцент кафедры ФиПМ Малафеев С. С. 
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) И.А. Квасов Д.С. Ген директор ООО
(место работы, должность, ФИО, подпись) "ИРС Сервис"

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ
Протокол № 11^а от 17.04.15 года
Заведующий кафедрой  Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
Протокол № 11^а от 17.04.15 года
Председатель комиссии  Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____