

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Иркутский государственный аграрный  
университет имени А.А. Ежевского»

Институт экономики, управления и прикладной информатики  
Кафедра информатики и математического моделирования

Петрова С.А.

## **Программная инженерия**

Методические рекомендации для обучающихся по направлению  
(специальности) 09.03.03 Прикладная информатика

Молодежный 2020

УДК 004.4:004.05:006.4:

Печатается по решению научно-методического совета института экономики Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского.

Петрова С.А. Программная инженерия. Методические рекомендации / С.А. Петрова. - Ирк. гос. аграр. ун-т им. А.А. Ежевского. - Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ. - 2020. – 18 с.

Методические рекомендации разработаны в помощь обучающимся по с направлению (специальности) 09.03.03 Прикладная информатика в освоении дисциплины Программная инженерия.

© Петрова С.А., 2020.

© Изд-во Иркутского ГАУ, 2020.

## Оглавление

Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине .....	5
Примерный перечень вопросов к экзамену для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ .....	5
Примерный перечень простых практических контрольных заданий к экзамену для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ .....	9
Примерный перечень простых практических контрольных заданий к экзамену для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ .....	12
Список билетов к экзамену (образцы).....	13
Литература .....	17

## Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение современных технологий

Цель освоения дисциплины:

формирование у студентов представления о современных процессах проектирования, разработки, тестирования и эксплуатации программного продукта и о взаимосвязи всех аспектов программной инженерии.

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучение и сравнительный анализ современных процессов проектирования и разработки программных продуктов;
- изучение принципов и методов оценки качества и управления качеством программного продукта;
- приобретение практических навыков формирования и анализа требований, оценки качества и тестирования программных продуктов;
- обучение использованию современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;
- знакомство с инсталлированием программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем;
- познакомиться с основами разработки программных средств;
- познакомиться с основами отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов;
- познакомиться с использованием основных технологий создания и внедрения информационных систем;
- изучить стандарты управления жизненным циклом информационной системы.

## **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине**

### **Примерный перечень вопросов к экзамену для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ**

#### **Программные средства**

1. Какое определение стандарт дает программному средству?
2. Что такое программное изделие?
3. Что изучает предмет «Программная инженерия»?
4. В чем особенность программного изделия, как продукта производства?
5. Что такое моральный износ?
6. Модели и профили жизненного цикла программных средств.
7. Стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010.
8. Информационная технология.

#### **Жизненный цикл программного обеспечения**

1. Что такое жизненный цикл программного обеспечения?
2. Чем регламентируется ЖЦ ПО?
3. Какие группы процессов входят в состав ЖЦ ПО и какие процессы входят в состав каждой группы?
4. Какие процессы, по вашему мнению, наиболее часто используются в реальных процессах и почему?
5. Что понимается под стадией ЖЦ ПО и какие стадии входят в его состав?
6. Каково соотношение между стадиями и процессами ЖЦ ПО?
7. Какие процессы ЖЦ используются для получения достоверных оценок качества ПО?
8. Процессы жизненного цикла программных средств

#### **Модели жизненного цикла программного обеспечения**

1. Что называют моделью ЖЦ ПО?
2. Как выбирается модель ЖЦ ПО?
3. Какие стадии ЖЦ чаще всего присутствуют в модели ЖЦ?
4. Каковы принципиальные особенности каскадной модели?
5. В чем заключаются преимущества и недостатки каскадной модели?
6. Каковы принципиальные особенности спиральной модели?
7. В чем заключаются преимущества и недостатки спиральной модели?
8. Каковы особенности RAD-подхода при разработке прикладного ПО?
9. Каким образом определяются метод и технология проектирования ПО?
10. Какие стандарты необходимы для выполнения конкретного проекта?

#### **Проектирование архитектуры ИС и программирование модулей**

1. Какие задачи должны быть решены в процессе разработки требований к проектируемому ПО?
2. Какие этапы включает стадия формирования требований к ПО?
3. Какую информацию отражает модель ТО-ВЕ?

4. Какую информацию отражает модель AS-IS?

### **Структурный подход к проектированию программного обеспечения**

1. В чем заключаются основные принципы структурного подхода?

2. Какой стандарт на основе метода SADT был принят как федеральный стандарт США?

3. Чем определяются интерфейсы между функциями в модели SADT?

4. Что общего и в чем различия между методом SADT и моделированием потоков данных?

5. В чем заключаются достоинства и недостатки структурного подхода?

### **Проектирование архитектуры ПС и программирование модулей**

1. Какие модели предпроектного исследования используются на этапе проектирования и для чего?

2. Что является результатом этапа проектирования ПС?

3. Что такое модуль, какими он обладает признаками?

4. Назовите основные положения, на которых основаны принципы модульности.

5. Что такое функциональная связность?

6. Какие виды связности модулей вы знаете?

7. Что такое сцепление модулей?

8. Какие виды сцепления модулей вы знаете?

9. Что понимают под стилем программирования?

10. Что такое детальное кодирование?

### **Объектно-ориентированный подход к проектированию программного обеспечения**

1. В чем заключаются основные принципы объектно-ориентированного подхода?

2. Что общего и в чем различия между структурным и объектно-ориентированным подходом?

3. В чем заключаются достоинства и недостатки объектно-ориентированного подхода?

4. Что такое UML?

5. Дайте определение объекту

6. Что такое класс, чем он характеризуется?

7. Что такое ассоциация?

8. Что такое агрегация?

9. С какой модели начинается анализ системы?

10. Какие виды моделей используется при объектно-ориентированном подходе?

### **Проектирование и разработка интерфейса ПО**

1. Какие эргономические характеристики влияют на работу пользователя с ПК?

2. Что такое интерфейс?

3. Каких правил нужно придерживаться при разработке интерфейса?

4. Какой диалог пользователя с компьютером можно назвать хорошим диалогом?

5. Изложите основные принципы при проектировании диалога типа меню.
6. Каких правил нужно придерживаться при проектировании оконной формы диалога?
7. Какие правила нужно помнить при размещении и выделении информации на экране?
8. Перечислите требования для разработки модулей помощи и справки

### **Тестирование, отладка и сборка ПО**

1. Что такое тестирование программы?
2. Чем отличается процесс тестирования от процесса отладки?
3. Перечислите принципы тестирования.
4. Какие методы тестирования вы знаете?
5. Что понимают под процессом сборки модулей, какие методы сборки вы знаете?
6. Какие виды ошибок вы знаете?
7. Когда должна заканчиваться стадия тестирования ПО?
8. Как можно охарактеризовать процесс тестирования по стоимости и продолжительности?
9. Как связаны между собой тестирование и надежность ПС?

### **Сопровождение ПО на стадии эксплуатации**

1. Что представляет собой процесс сопровождения ПО?
2. Какие мероприятия могут проводиться в процессе сопровождения ПО?
3. Какие мероприятия проводятся для повышения эффективности создания ПО?

### **Управление разработкой ПО**

1. Каковы цели управления разработкой ПО?
2. Какие характеристики качества выделяет стандарт ISO 9126:1991?
3. Перечислите основные характеристики качества ПО?
4. Как происходит оценка качества ПО?
5. Дайте определение «надежность» согласно ГОСТ 13377-75
6. Какими факторами характеризуется надежность программного средства?
7. Назовите основные факторы, влияющие на надежность программного средства.
8. Опишите основные методы обеспечения надежности программного средства
9. Какова классификация моделей надежности?
10. От чего зависит выбор модели надежности для расчета показателей надежности?
11. В чем заключается различие между аналитическими и эмпирическими моделями надежности ПС?
12. Объясните основные различия между статическими и динамическими аналитическими моделями.

### **Стандарты документирования программных средств**

1. Как можно охарактеризовать понятие «программная документация»?
2. Что представляет собой внешняя и внутренняя программная документация?

3. Дайте определение понятию «единая система программной документации».
4. В чем заключаются основные недостатки единой системы программной документации?
5. Дайте определение понятию «техническое задание».
6. Объясните смысл понятия «документация пользователя».
7. Какими свойствами должна обладать документация пользователя?
8. Дайте краткую характеристику документации пользователя.

## Примерный перечень простых практических контрольных заданий к экзамену для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ

1. программная инженерия – это ...:
  - а) система инженерных принципов для создания экономичного программного обеспечения, которое надежно и эффективно работает в реальных компьютерах;
  - б) модель жизненного цикла программного обеспечения;
  - в) правила стандартизации разработки программного обеспечения.
2. В чем заключается согласованность ПО:
  - а) в том, что ПО должно быть согласовано с большим количеством интерфейсов;
  - б) в согласованности заказчика и исполнителя;
  - в) в том, что ПО основывается на объективных посылках.
3. Для чего используется рабочий продукт:
  - а) для контроля разработки;
  - б) для устранения накладных расходов;
  - в) для контроля разработки.
4. Какой вопрос решается в сфере программной инженерии:
  - а) вопросы создания компьютерных программ и/или программного обеспечения;
  - б) бизнес-реинжиниринг;
  - в) вопрос поддержки жизненного цикла разработки ПО.
5. Какой вопрос решается в сфере программной инженерии:
  - а) вопрос организации и улучшения процесса разработки ПО;
  - б) вопросы создания компьютерных программ и/или программного обеспечения;
  - в) бизнес-реинжиниринг.
6. Какой вопрос решается в сфере программной инженерии:
  - а) бизнес-реинжиниринг;
  - б) вопросы создания компьютерных программ и/или программного обеспечения;
  - в) вопрос управления командой разработчиков.
7. Какое свойство определяет процедуры внесения изменений в требования:
  - а) модифицируемость;
  - б) прослеживаемость;
  - в) тестируемость и проверяемость.

8. Целью какого вида деятельности является обнаружение и устранение противоречий и неоднозначностей в требованиях, их уточнение и систематизация:
- а) описание требований;
  - б) анализ требований;
  - в) валидация требований.
9. UML используется для ...:
- а) для создания моделей анализа и проектирования объектно-ориентированных программных систем;
  - б) для создания диаграмм потоков данных;
  - в) для документирования программных средств.
10. Что такое управление версиями:
- а) одна из задач конфигурационного управления;
  - б) автоматизированный процесс трансформации исходных текстов ПО в пакет исполняемых модулей;
  - в) ручной процесс трансформации исходных текстов ПО в пакет исполняемых модулей.
11. При выполнении какого вида тестирования система тестируется на устойчивость к непредвиденным ситуациям:
- а) при выполнении нагрузочного тестирования;
  - б) при выполнении интеграционного тестирования;
  - в) при выполнении стрессового тестирования.
12. Что определяют варианты использования:
- а) функции и требования;
  - б) только функции системы;
  - в) только требования к системе.
13. Какова основная задача комитета ITU:
- а) стандартизация в телекоммуникационной промышленности;
  - б) стандартизация телекоммуникационных протоколов и интерфейсов с целью поддержания и развития глобальной мировой телекоммуникационной сети;
  - в) содействие развитию стандартизации, а также смежных видов деятельности в мире с целью обеспечения международного обмена товарами и услугами.
14. Какую роль выполняет менеджер в процессе работы над ошибками:
- а) нахождение ошибок;
  - б) контроль хода проекта;
  - в) исправление ошибок.
15. Какой из участников создания модели при описании системы не несет ответственности за качество моделирования (ОПК-2, 5, 7, 8):

- а) автор;
- б) эксперт;
- в) читатель.

16. При выполнении какого вида тестирования тестируется отдельный модуль, в отрыве от остальной системы:

- а) при выполнении интеграционного тестирования;
- б) при выполнении модульного тестирования;
- в) при выполнении системного тестирования.

17. SWEBOOK – это ...:

- а) правила разработки программных средств;
- б) руководство к своду знаний по программной инженерии;
- в) стандарт жизненного цикла.

18. Интерфейс - это ...:

- а) прежде всего, набор правил;
- б) набор задач пользователя, которые он решает с помощью системы;
- в) способ взаимодействия между объектами.

19. Техническое задание – это ...:

- а) документ объяснений для заказчика;
- б) исходный документ для сдачи программного обеспечения в эксплуатацию;
- в) документ, в котором сформулированы основные цели разработки, требования к программному продукту, определены сроки и этапы разработки и регламентирован процесс приемо-сдаточных испытаний.

20. Анализ требований – это ...:

- а) отображение функций системы и ее ограничений в модели проблемы;
- б) показатель сопровождаемости, который определяет необходимые усилия для диагностики случаев отказов;
- в) отображение частей программ, которые будут модифицироваться.

## Примерный перечень простых практических контрольных заданий к экзамену для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ

1. Выведите в консольном приложении сообщение «Экзаменационное задание выполнено».
2. Вывести в окне консоли свое ФИО желтым цветом на синем фоне.
3. В окне консоли выведите результат вычисления формулы:
$$a = 3 \sin x,$$
где  $x$  – произвольное число, вводимое пользователем в окне консоли.
4. Объявите переменную типа `int` и произведите конверсию ее в тип `double`. Результат выведите в окне консоли.
5. Ввести в окне консоли последовательно два дробных числа и вывести результат их произведения.
6. Ввести в консоли текст «Приветствую» вывести в консоли его путем присоединения к слову « Вас».
7. Задание: читать из консоли числа и суммировать их, до тех пор, пока не будет введена пустая строка. (цикл)
8. Вывести в консоли список от 1 до 5.
9. Вывести в консоли одномерный массив из четырех чисел.
10. Вывести в консоли двумерный массив произвольных чисел размерностью 2x3.
11. В массиве строк (D, AV, F, D, C, V), подсчитать для каждой строки количество вхождений, буквы C.
12. Создать текстовый файл, в который записать произвольное предложение.
13. Разработать техническое задание (тезисно, сокращенное) на создание интернет-площадки по реализации аграрной продукции.
14. Разработать техническое задание (тезисно, сокращенное) на создание интернет-магазина по доставке фермерских продуктов на дом.
15. Разработать функциональную диаграмму (IDEF0): создание интернет-площадки по реализации аграрной продукции и декомпозировать ее.
16. Разработать функциональную диаграмму (IDEF0): создание интернет-магазина по доставке фермерских продуктов на дом и декомпозировать ее.
17. Разработать диаграмму потоков данных (DFD) в воображаемом интернет-магазине по доставке фермерских продуктов на дом.

## Список билетов к экзамену (образцы)

Билет №1:

1. Основные понятия программной инженерии.
2. Оценка программного проекта при помощи функционально-ориентированных метрик.
3. Выведите в консольном приложении сообщение «Экзаменационное задание выполнено».

Билет №2:

1. Средства программной инженерии.
2. Оценка программного проекта при помощи LOC-метрик.
3. В окне консоли выведите результат решения выражения:

$$a = 3 \sin x,$$

где  $x$  – произвольное число, вводимое пользователем в окне консоли.

Билет №3:

1. Процессы программной инженерии: системные процессы соглашения.
2. Среда разработки Visual Studio.
3. Объявите переменную типа `int` и произведите конверсию ее в тип `double`. Результат выведите в окне консоли.

Билет №4:

1. Процессы программной инженерии: системные обеспечивающие процессы.
2. Язык программирования C#.
3. Ввести в окне консоли последовательно два дробных числа и вывести результат их произведения.

Билет №5:

1. Процессы программной инженерии: процессы проекта системы.
2. Платформа .NET.
3. Ввести в консоли текст «Приветствую» вывести в консоли его путем присоединения к слову « Вас».

Билет №6:

1. Процессы программной инженерии: технические процессы системы.
2. Архитектура программного обеспечения.
3. Задание: читать из консоли числа и суммировать их, до тех пор, пока не будет введена пустая строка. (цикл)

Билет №7:

1. Процессы программной инженерии: процессы реализации программных средств.
2. Тестирование программного обеспечения.
3. Вывести в окне консоли свое ФИО желтым цветом на синем фоне.

Билет №8:

1. Процессы программной инженерии: процессы поддержки программных средств.
2. Качество программного обеспечения.
3. Вывести в консоли список от 1 до 5.

Билет №9:

1. Процессы программной инженерии: процессы повторного применения программных средств.
2. Архитектура программных средств.
3. Вывести в консоли одномерный массив из четырех чисел.

Билет №10:

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Информационная технология Системная и программная инженерия. ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ. Что регламентирует данный стандарт? Основные понятия стандарта.
2. Технологии разработки программного обеспечения.
3. В массиве строк (D, AV, F, D, C, V), подсчитать для каждой строки количество вхождений, буквы C.

Билет №11:

1. ГОСТ 33707-2016 (ISO/IEC 2382:2015) Информационные технологии (ИТ). Словарь. Что регламентирует данный стандарт? Озвучить 5 любых понятий из данного стандарта.
2. Процессы организационного обеспечения проекта.
3. Вывести в консоли двумерный массив произвольных чисел размерностью 2x3.

Билет №12:

1. Информационная технология.
2. Разработка технического задания на создание программного проекта.
3. Создать текстовый файл, в который записать произвольное предложение.

Билет №13:

1. Жизненный цикл программного обеспечения: понятие, модели.
2. Диаграмма IDEF0 (функциональная диаграмма).
3. В окне консоли выведите результат решения выражения:

$$a = 3 \sin x,$$

где  $x$  – произвольное число, вводимое пользователем в окне консоли.

Билет №14:

1. Модели жизненного цикла программного обеспечения.
2. Диаграмма DFD (поток данных).

3. Разработать техническое задание (тезисно, сокращенное) на создание интернет-площадки по реализации аграрной продукции.

Билет №15:

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «Информационная технология. ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ». Содержание.
2. Диаграмма переходов состояний.
3. Разработать техническое задание (тезисно, сокращенное) на создание интернет-магазина по доставке фермерских продуктов на дом.

Билет №16:

1. Этапы разработки программного обеспечения.
2. Диаграмма UML.
3. Разработать функциональную диаграмму (IDEF0): создание интернет-площадки по реализации аграрной продукции и декомпозировать ее.

Билет №17:

1. Квалификационное требование к программному продукту.
2. Роли в процессе разработки программных проектов.
3. Разработать функциональную диаграмму (IDEF0): создание интернет-магазина по доставке фермерских продуктов на дом и декомпозировать ее.

Билет №18:

1. Обеспечение качества программного продукта.
2. Ресурсы в программных проектах.
3. Разработать диаграмму потоков данных (DFD) в воображаемом интернет-магазине по доставке фермерских продуктов на дом.

Билет №19:

1. Основные процессы жизненного цикла (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010).
2. Структура плана управления проектом.
3. Вывести в консоли двумерный массив произвольных чисел размерностью 2x3.

Билет №20:

1. Вспомогательные процессы жизненного цикла (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010).
2. Основные понятия руководства проектом.
3. Вывести в консоли одномерный массив из четырех чисел.

Билет №21:

1. Вспомогательные процессы жизненного цикла (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010).

2. Организационные процессы жизненного цикла программного обеспечения (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99).
3. Выведите в консольном приложении сообщение «Экзаменационное задание выполнено».

Билет №22:

1. Организационные процессы жизненного цикла (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010).
2. Платформа .NET.
3. Вывести в окне консоли свое ФИО желтым цветом на синем фоне.

Билет №23:

1. Основные процессы жизненного цикла (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010).
2. Процесс сопровождения программного обеспечения (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010).
3. Вывести в консоли одномерный массив из четырех чисел.

Билет №24:

1. Процессы программной инженерии: процессы поддержки программных средств.
2. Организационные процессы жизненного цикла программного обеспечения (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99).
3. Ввести в консоли текст «Приветствую» вывести в консоли его путем присоединения к слову « Вас».

## Литература

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207—2010 Информационная технология. Системная и программная инженерия. ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ.
2. ГОСТ Р 57098-2016 / ISO/IEC TR 24774:2010 СИСТЕМНАЯ И ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ. Управление жизненным циклом. Руководство для описания процесса.
3. ГОСТ 33707-2016 (ISO/IEC 2382:2015) Информационные технологии (ИТ). Словарь.
4. Боровская Е.В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е.В. Боровская, Н.А. Давыдова. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний. - 2020. - 130 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/151502>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Бутаков Н.А. Обработка больших данных с Apache Spark : учебно-методическое пособие / Н.А. Бутаков, М.В. Петров, Д. Насонов. - Санкт-Петербург : НИУ ИТМО. - 2019. - 50 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/136573>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Волк В.К. Практическое введение в программную инженерию : учебное пособие / В.К. Волк. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 100 с. - ISBN 978-5-8114-3656-9. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119634>. - для авториз. пользователей.
7. Гагарина Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника", спец. 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" : допущено Учеб.-метод. об-нием / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б.Д. Виснадул ; под ред. Л. Г. Гагариной. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013.
8. Иваньо Я.М Практикум по информатике и программированию: Учебное пособие. Ч.2. Проектирование на Visual Basic Иркутск: ИрГСХА. - 2006 -138 с.
9. Иваньо Я.М. Практикум по информатике и программированию: Учебное пособие. Ч.1. Информатика Иркутск: ИСЭМ. - 2006. -168с.
10. Исследование операций в задачах программной инженерии : учебное пособие / Н.А. Соловьев, Е.Н. Чернопрудова, Н.А. Тишина, А.Ф. Валеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 164 с. - ISBN 978-5-8114-3770-2. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121486>. - для авториз. пользователей.
11. Орлов С. А. Программная инженерия. Учебник для вузов. 5-е издание обновленное и дополненное. Стандарт третьего поколения. — СПб.: Питер, 2016. — 640 с.
12. Фленов М.Е. Библия С#. 3-е изд., перераб. и доп. / М.Е. Фленов. — СПб.: БХВ-Петербург. — 2017. — 544 с.

Петрова Софья Андреевна

## **Программная инженерия**

Методические рекомендации для обучающихся по направлению  
(специальности) 09.03.03 Прикладная информатика

Лицензия на издательскую деятельность  
ЛР № 070444 от 11.03.98 г.

Издательство ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ  
664038 Иркутская обл., Иркутский район,  
пос. Молодежный