

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



Программа дисциплины

Управление качеством разработки информационных систем Б1.В.ОД.9

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Таланов М.О. , Басырова Алсу Реизовна

Рецензент(ы):

Насрутдинов М.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Таланов М. О.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 68959215

Казань

2015

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. Таланов М.О. Кафедра инжиниринга программного обеспечения Высшая школа информационных технологий и информационных систем, MOTalanov@kpfu.ru; Басырова Алсу Реизовна

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование теоретических знаний в области менеджмента качества систем и продукции, а также практических навыков тестирования программного обеспечения.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.03 Прикладная информатика и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Студенты изучающие этот курс, уже знают, умеют или владеют:

1. Основы разработки программного обеспечения;
2. Основы SQL, работы с СУБД;
3. Умеют пользоваться виртуальными машинами - VMWare.
4. Умеют использовать инструментарий разработки.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

теоретические основы менеджмента качества;
теоретические основы тестирования.
алгоритмы и методы функционального тестирования;
стандарты использования систем отслеживания ошибок (bug tracker);
современные инструменты автоматического тестирования

2. должен уметь:

использовать на практике методологии тестирования и тест дизайна;
работать с инструментарием для тестирования - багтрекерами, системами для тест дизайна;
проводить ручное тестирование веб и виндоус-приложений;
искать и описывать дефекты системы в процессе тестирования, участвовать в их исправлении и модернизации тестируемого приложения;
составлять наборы тест-кейсов для тестируемых приложений;
анализировать требования;
разрабатывать документацию - требования к системе, тесты и тестовые процедуры и отслеживать взаимосвязь этих документов с разработанными тестами

3. должен владеть:
методами разработки тестов для функционального тестирования;
принципами управления тестированием

использовать современные средства и методики тестирования информационных систем

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет с оценкой в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в тестирование. Основы. Определение дефекта. Что такое тестирование	7	1	2	2	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Цели тестирования. Классификация видов тестирования. Методы	7	2	2	4	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Тема 3. Жизненный цикл программного обеспечения. Жизненные циклы и их виды, тестирование при различных методологиях разработки. Проектная команда	7	3	1	0	0	тестирование
4.	Тема 4. Тестовые сценарии. Атрибуты и состояния тестовых сценариев.	7	4	2	4	0	творческое задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Тест дизайн. Методы тест-дизайна, рекомендации по-хорошему тест-дизайну.	7	5-6	2	4	0	контрольная работа
6.	Тема 6. Дефекты. Дефекты и их описание, жизненный цикл дефекта, системы багтрекинга.	7	7-8	2	4	0	творческое задание
7.	Тема 7. Документирование и анализ ошибок. Примеры тестирования.	7	9-10	2	4	0	творческое задание
8.	Тема 8. Управление качеством в разработке программного обеспечения.	7	11	1	0	0	контрольная работа
9.	Тема 9. Тестирование windows-приложений. Методы тестирования.	7	12-13	2	4	0	творческое задание
10.	Тема 10. Тестирование web-приложений. Методы тестирования. Тестирование безопасности.	7	14-15	2	4	0	домашнее задание
11.	Тема 11. Автоматизированное тестирование. Инструменты для автоматизации тестирования. Архитектура тестов.	7	16-18	0	6	0	творческое задание
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет с оценкой
	Итого			18	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в тестирование. Основы. Определение дефекта. Что такое тестирование

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Организационные вопросы. История профессии. Примеры дорогостоящих ошибок, ценность тестирования при разработке программного обеспечения. Что делает тестировщик. Аксиомы тестирования. Объекты тестирования. Качество. Цель тестирования.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тестирование простой программы, нахождение и описание дефектов для игры dullrace в соответствии с рекомендациями по описанию дефектов.

Тема 2. Цели тестирования. Классификация видов тестирования. Методы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Валидация и верификация. Качество программного обеспечения и тестирование. Классификация видов тестирования по объекту, субъекту, исполнителям, степени изолированности компонентов, знанию внутренностей системы, позитивности, степени подготовленности, степени автоматизации, времени проведения тестирования.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Применение техник анализа классов эквивалентности и граничных значений на реально существующих сайтах: калькулятора влажности, интернет-магазинов. Решение задач по определению покрытия для тестирования белого ящика.

Тема 3. Жизненный цикл программного обеспечения. Жизненные циклы и их виды, тестирование при различных методологиях разработки. Проектная команда

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Место тестирования в жизненном цикле разработки программного обеспечения. Модели жизненных циклов разработки программного обеспечения, преимущества и недостатки моделей, место тестирования в каждой из моделей.

Тема 4. Тестовые сценарии. Атрибуты и состояния тестовых сценариев.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тестовые сценарии. Определение, атрибуты. Что такое тестовые сценарии, тестовые наборы, тестовые планы, составляющие тестовых сценариев, атрибуты: приоритет, статус, конфигурация. Определение понятий чек-лист и чит-лист, примеры.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Написание тестовых сценариев на основании примера технического задания на разработку сайта. Соблюдение структуры описания тестовых сценариев.

Тема 5. Тест дизайн. Методы тест-дизайна, рекомендации по-хорошему тест-дизайну.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тест-дизайн, комбинаторика в разработке тестовых данных, сокращение количества сценариев при применении техник тест-дизайна. Разбиение на подобласти, определение границ. Эвристический метод, основанный на характеристиках продукта.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Написание тестовых сценариев с применением различных техник тест-дизайна: поиска классов эквивалентности, поиска граничных значений, разбиения тестовых данных на подобласти, комбинаторики, эвристического метода на простых приложениях для windows: dumb и listboxer.

Тема 6. Дефекты. Дефекты и их описание, жизненный цикл дефекта, системы багтрекинга.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дефекты, описание. Жизненный цикл дефекта. Атрибуты дефекта. Как правильно описывать дефекты, подготовительные меры перед занесением дефекта в багтрекинг систему. Виды багтрекинг систем, преимущества, недостатки. Обязательные и необязательные атрибуты в описании дефекта.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Поиск и описание дефектов в простом приложении dumb, listboxer.

Тема 7. Документирование и анализ ошибок. Примеры тестирования.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Способы документирования ошибок. Анализ результатов тестирования. Оценка уровня качества продукта в конце итерации на основании статуса пройденных тест- кейсов, количества дефектов. Изменение стратегии тестирования на основании существующих оценок.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Составление интеллект-карты для приложения с использованием инструмента xmind.
Составление тестовых сценариев по каждой ветви интеллект-карты и проведение тестирования для приложения pystore.

Тема 8. Управление качеством в разработке программного обеспечения.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Планирование тестирования на ранних стадиях разработки программного обеспечения, методы и средства проверки требований: просмотр, инспекция, контроль.

Тема 9. Тестирование windows-приложений. Методы тестирования.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация windows-приложений. Логическая структура приложений, преимущества и недостатки видов архитектуры приложений. Элементы GUI windows-приложений, особенности их тестирования, тестирование установки, восстановления, обновления, удаления приложений. Тестирование файлов конфигурации. Тестирование безопасности.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Дополнение тестовых сценариев для windows ?приложений dumb, listboxer в соответствии с особенностями тестирования window-приложений и поиск новых дефектов.

Тема 10. Тестирование web-приложений. Методы тестирования. Тестирование безопасности.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация web-сайтов. Особенности функционального тестирования web- приложений. Компоненты графического интерфейса web-страниц. Тестовая среда. Специфичные GUI элементы приложений. Эргономика web-приложений. Тестирование поиска и безопасности.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Практика тестирования web ?приложений: составление интеллект-карты по функциональности приложения, написание тестовых сценариев и поиск и описание дефектов для web-приложения по планированию обедов.

Тема 11. Автоматизированное тестирование. Инструменты для автоматизации тестирования. Архитектура тестов.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Автоматизация тестовых сценариев. Изучение инструмента Selenium 2.0, составление простого набора тестовых сценариев с его использованием. Экспорт тестовых сценариев из Selenium на язык программирования. Модификация автоматизированных тестов с целью оптимизации. Создание архитектуры автоматизированных тестов для web- приложений, выбранных студентами.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в тестирование. Основы. Определение дефекта. Что такое тестирование	7	1	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Цели тестирования. Классификация видов тестирования. Методы	7	2	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Тема 3. Жизненный цикл программного обеспечения. Жизненные циклы и их виды, тестирование при различных методологиях разработки. Проектная команда	7	3	подготовка к тестированию	4	тестирование
4.	Тема 4. Тестовые сценарии. Атрибуты и состояния тестовых сценариев.	7	4	подготовка к творческому заданию	4	творческое задание
5.	Тема 5. Тест дизайн. Методы тест-дизайна, рекомендации по-хорошему тест-дизайну.	7	5-6	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
6.	Тема 6. Дефекты. Дефекты и их описание, жизненный цикл дефекта, системы багтрекинга.	7	7-8	подготовка к творческому заданию	4	творческое задание
7.	Тема 7. Документирование и анализ ошибок. Примеры тестирования.	7	9-10	подготовка к творческому заданию	4	творческое задание
8.	Тема 8. Управление качеством в разработке программного обеспечения.	7	11	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
9.	Тема 9. Тестирование windows-приложений. Методы тестирования.	7	12-13	подготовка к творческому заданию	4	творческое задание
10.	Тема 10. Тестирование web-приложений. Методы тестирования. Тестирование безопасности.	7	14-15	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
11.	Тема 11. Автоматизированное тестирование. Инструменты для автоматизации тестирования. Архитектура тестов.	7	16-18	подготовка к творческому заданию	6	творческое задание
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Работа на примере конкретных приложений.
2. Тестирование по пройденным темам (с последующим их разбором) в соответствии с международными стандартами ISEB Foundation in Software Testing.
3. Встречи с представителями компаний-разработчиков программного обеспечения; разбор конкретных ситуаций

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение в тестирование. Основы. Определение дефекта. Что такое тестирование

домашнее задание , примерные вопросы:

Нахождение дефектов, их описание для игры dullrace2. Что такое тестирование, в чем его цель. Аксиомы тестирования.

Тема 2. Цели тестирования. Классификация видов тестирования. Методы

домашнее задание , примерные вопросы:

Применение техник анализа классов эквивалентности и граничных значений на реально существующих сайтах: калькулятора влажности, интернет-магазинов, проверка полученных результатов, проверка корректности решений задач по оценке покрытия кода в тестировании белого ящика.

Тема 3. Жизненный цикл программного обеспечения. Жизненные циклы и их виды, тестирование при различных методологиях разработки. Проектная команда

тестирование , примерные вопросы:

Место тестирования в жизненном цикле разработки программного обеспечения, когда начинается тестирование. Модели жизненных циклов. Преимущества и недостатки каждой модели

Тема 4. Тестовые сценарии. Атрибуты и состояния тестовых сценариев.

творческое задание , примерные вопросы:

Применение техник анализа классов эквивалентности и граничных значений для windows-приложения tri-bach и для реально существующих сайтов. Подготовка к тесту по методам тестирования. Обязательные и необязательные составляющие описания тестов. Атрибуты тестовых сценариев. Отличия чек-листов и чит листов.

Тема 5. Тест дизайн. Методы тест-дизайна, рекомендации по-хорошему тест-дизайну.

контрольная работа , примерные вопросы:

Анализ примера технического задания и проектирование тестовых сценариев на его основании. Техники тест-дизайна, способы их применения. Отличия техник тест-дизайна. Способы сокращения количества тестов в наборах.

Тема 6. Дефекты. Дефекты и их описание, жизненный цикл дефекта, системы багтрекинга.

творческое задание , примерные вопросы:

Поиск дефектов в простом windows-приложения dumb. Жизненный цикл дефекта. Правильное описание дефектов. Обязательные и необязательные атрибуты.

Тема 7. Документирование и анализ ошибок. Примеры тестирования.

творческое задание , примерные вопросы:

Поиск дефектов в простом windows-приложения listboxer. Преимущества использования интеллект-карт при составлении тестовых сценариев к приложению. Оценка результатов тестирования. Стратегия тестирования.

Тема 8. Управление качеством в разработке программного обеспечения.

контрольная работа , примерные вопросы:

Анализ результатов тестирования и принятие решения об уровне качества. Методы и средства проверки требований. Риски при неполных требованиях. Двусмысленность требований. "Золочение" продукта.

Тема 9. Тестирование windows-приложений. Методы тестирования.

творческое задание , примерные вопросы:

Написание тестовых сценариев для простого windows -приложения. Логическая структура приложений, преимущества и недостатки видов архитектуры приложений. Различные виды тестирования windows -приложений.

Тема 10. Тестирование web-приложений. Методы тестирования. Тестирование безопасности.

домашнее задание , примерные вопросы:

Написание тестовых сценариев для простого web -приложения. Классификация web-сайтов. Особенности функционального тестирования web-приложений. Эргономика web-приложений. Тестирование безопасности приложений. Виды угроз.

Тема 11. Автоматизированное тестирование. Инструменты для автоматизации тестирования. Архитектура тестов.

творческое задание , примерные вопросы:

Автоматизация тестовых сценариев на языке высокого уровня. Особенности применения различных инструментов для автоматизации тестирования: Selenium 2.0, Autolt, Coded UI Tests. Обзор инструментов автоматизации тестирования мобильных приложений.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к :

1. Что такое тестирование?
2. Каковы цели тестирования?
3. Каков жизненный цикл программного обеспечения?
4. Подходы по способу разработки программ и роль тестирования в них.
5. Что можно тестировать?
6. Валидация и верификация. Отличия понятий. Примеры
7. Классификация видов тестирования.
8. Тестирование белого, серого и черного ящиков
9. Ручное и автоматизированное тестирование
10. Тестирования безопасности.
11. Нагрузочное тестирование.
12. Модульное, интеграционное и системное тестирование.
13. Методологии тестирования.
14. Анализ граничных значений.
15. Классы эквивалентности.
16. Что такое дефект?
17. Атрибуты отчета о дефекте.
18. Priority&Severity
19. Багтрекинг системы.
20. Правила описания дефектов.
21. Жизненный цикл дефекта.
22. Что такое тест-кейс?
23. Правила написания тест-кейсов.
24. Чеклист и читлист
25. Особенности тестирования веб-приложений.

26. Рекомендации по тестированию таблиц на страницах сайтов.
27. Рекомендации по тестированию поиска.
28. Виды уязвимостей.
29. Кросс-браузерное тестирование.
30. Виды десктопных приложений.
31. Особенности тестирования виндоус-приложений.

7.1. Основная литература:

1. Управление качеством программного обеспечения: Учебник / Б.В. Черников. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 240 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0499-2, 1000 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=256901>

2. Информационные системы: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-833-5, 1000 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=435900>

3. Информационные технологии и системы: Учеб. пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0376-6, 500 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=374014>

7.2. Дополнительная литература:

1. Основы построения автоматизированных информационных систем: Учебник / В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 320 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0315-5, 2000 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=392285>

2. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-274-6, 500 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=419815>

7.3. Интернет-ресурсы:

infology.ru - <http://www.infology.ru/gloss/>

QA - грамотно - <http://testitquickly.com/>

software-testing.ru - <http://software-testing.ru/>

ПроТестинг.ru - <http://www.protesting.ru/>

33 тестера - <http://33testers.blogspot.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Управление качеством разработки информационных систем" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Компьютеры с установленными на них приложениями:

- dumb
- listboxer
- dullrace2
- xmind
- tri-bach

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика".

Автор(ы):

Таланов М.О. _____

Басырова Алсу Реизовна _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Насрутдинов М.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.