

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
Кафедра «Системы информатики»

Методические рекомендации
по организации изучения дисциплины
«Тестирование и метрология программного обеспечения»

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Направленность программы: Разработка программно-информационных систем

Форма обучения: Заочная

Год набора: 2017

Улан-Удэ
2017

1. Методические рекомендации для преподавателя

1.1. Рекомендации по формированию содержания теоретического материала по темам

Дисциплина с общей трудоемкостью освоения – 6 Зет. Содержание дисциплины состоит из пяти основных разделов: «Основные понятия тестирования», «Критерии выбора тестов», «Разновидности тестирования», «Особенности индустриального тестирования», «Регрессионное тестирование».

Основной целью учебной дисциплины является ознакомление бакалавров с теоретическими и практическими основами тестирования и метрологии ПО, а также выработки умений системного рассмотрения задач оценки качества программного обеспечения. В результате освоения дисциплины, обучаемые должны владеть устойчивыми знаниями в области выбора и применения программной инженерии для задач оценки качества программного обеспечения на основе тестирования ПО.

Задачи:

1. формирование теоретических основ тестирования и метрологии программного обеспечения;
2. получение знаний об основах организации и методах отладки, тестирования и аттестации программного обеспечения;
3. приобретение практических навыков инсталляции, тестирования, испытания и использования программных средств;
4. получение знаний и умений в области стандартизации и разработки программной документации.

Ниже перечислены основные теоретические вопросы и понятия, подлежащие усвоению и изложению:

1. Основные понятия тестирования.

Предмет и задачи курса. Способ обеспечения качества продукта. Общая концепция. Основная терминология. Организация тестирования. Спецификация программы. Разработка тестов. Управляющий граф программы. Основные проблемы тестирования.

2. Критерии выбора тестов.

Требования к идеальному критерию. Классы критериев. Структурные критерии. Функциональные критерии. Стохастические критерии. Мутационный критерий. Оценка покрытия программы и проекта. Методика интегральной оценки тестируемости.

3. Разновидности тестирования.

Разновидности тестирования. Модульное тестирование. Особенности интеграционного тестирования для объектно-ориентированного программирования. Системное тестирование. Регрессионное тестирование. Комбинирование уровней тестирования.

4. Особенности индустриального тестирования.

Автоматизация тестирования. Издержки тестирования. Качество программного продукта. Фазы процесса тестирования. Планирование тестирования. Типы тестирования. Подходы к разработке тестов. Документация и сопровождение тестов. Оценка качества тестов.

5. Регрессионное тестирование.

Цели и задачи регрессионного тестирования. Виды регрессионного тестирования. Управляемое регрессионное тестирование. Обоснование корректности метода обзора тестов. Классификация тестов при отборе. Возможности повторного использования тестов. Классификация выборочных методов.

1.2. Методические рекомендации по организации лабораторных занятий

Практическая часть дисциплины реализуется на лабораторных занятиях, основной целью которых является формирование и развитие профессиональных умений.

На занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе выполнения индивидуальных заданий, реферата и курсового проекта по данной дисциплине.

Для выполнения лабораторных заданий имеются методические указания для студентов, оформленные отдельными файлами в электронном виде и опубликованные в локальной сети кафедры Системы информатики.

На первом лабораторном занятии необходимо представить студентам информацию по организации изучения дисциплины. Для этого преподавателю рекомендуется использовать технологическую карту работы студента и преподавателя, включающую:

- наименование раздела и темы лекционного курса с указанием формы контроля (тестирование), даты проведения и присваиваемых баллов по каждой контрольной процедуре;
- наименование и количество лабораторных занятий с указанием тематик и присваиваемых баллов, как по разделам, так и в целом по блоку;
- лекционные и лабораторные работы, проводимые в интерактивной форме с указанием формы контроля, дат проведения и присваиваемых баллов;
- содержание СРС (варианты индивидуальных практических заданий по теме практического занятия, перечень тем рефератов по первому модулю с указанием форм контроля, даты проведения и присваиваемых баллов).

Рекомендуемая форма технологической карты представлена в рабочей программе.

Содержание лабораторных работ, деятельность обучающихся в процессе их выполнения приведены в соответствующих методических указаниях. Ссылки на рекомендуемые учебно-методические материалы приведены в таблице 6 рабочей программы.

Интерактивные формы организации учебного процесса используются при проведении:

- 1) лекционных занятий по разделам:
 1. Разновидности тестирования.
 2. Особенности индустриального тестирования.
 3. Регрессионное тестирование.
- 2) лабораторных занятий по разделам:
 1. Разновидности тестирования.
 2. Особенности индустриального тестирования.
 3. Регрессионное тестирование.

Методы интерактивного обучения, рекомендуемые к использованию при проведении занятий:

– изучение теоретического материала в форме мини-лекции-дискуссии, представляющей собой свободный обмен мнениями в промежутках между сообщениями учебного материала. Лекция-дискуссия позволяет активизировать познавательную деятельность аудитории и привлечь их внимание к наиболее важным вопросам темы;

– изучение теоретического материала в малых группах: изучаемая тема делится на разделы, участники делятся на группы, количество в группе должно совпадать с количеством тем, каждому члену группы выдается свой раздел темы, который он должен изучить и рассказать остальным своей, при непонимании участники одной группы обсуждают материал, задавая друг другу вопросы, совместно разбирая непонятные моменты, после этого материал обсуждается совместно с преподавателем;

– групповой метод работы студентов с целью совместного решения задачи, позволяет студентам продемонстрировать свои знания, проявить свои коммуникативные способности. В процессе коллективной разработки программы происходит применение материала, изученного во время лекции, его осмысление, а также приобретение и обмен новыми знаниями и опытом.

Огромную роль играет то, что в процесс решения задачи вовлекаются все члены группы и на равных правах. Такая организация учебного процесса способствует решению проблемы развития активности учащихся и их потребности в самообразовании;

- рефлексивное подведение итогов – неотъемлемая часть интерактивного обучения. Рефлексия позволяет выполнить анализ действий, ощущений, поведения, речи, как своих, так и одноклассников. Она полезна как отдельному студенту и группе студентов, так и преподавателю. Студент может определить свой личный уровень продвижения, группа может оценить свою коллективную работу, сделать ее более комфортной и продуктивной. Преподавателю рефлексия дает возможность определить все удачные и неудачные моменты проведенной работы, и в будущем улучшить ее организацию.

В основе обучения информационной безопасности лежит проблемно-деятельностный подход, выражающийся в том, что учебный процесс представляет собой взаимодействие и решение задач. Обучение идет не от теории к практике, а от формирования нового опыта – к его теоретическому осмыслению через применение. При этом взаимодействие есть общение, а решение учебных задач – способ действия. «Среда учения - деятельность, разнообразная по содержанию, мотивированная для ученика, проблемная по способу освоения деятельности, необходимое условие для этого - отношения в образовательной среде, которые строятся на основе доверия, сотрудничества, равнопартнерства, общения¹». Во взаимодействии «преподаватель – студент», «ученик – ученик» главная роль отводится принятию другого человека, группы, себя, другого мнения, отношения, фактов бытия. Понимание и принятие нацеливает на деятельность, фокусирует внимание обучающегося на проблеме, на решении коммуникативных задач. Для организации учебной деятельности наибольший интерес представляют учебные задачи. Понятие учебной задачи является при этом одним из центральных, в учебной деятельности такая задача выступает как единица процесса обучения. Согласно Д. Б. Эльконину, «основное отличие учебной задачи от всяких других задач заключается в том, что ее цель и результат состоят в изменении самого действующего субъекта, а не в изменении предметов, с которыми действует субъект²». Высшая степень проблемности присуща такой учебной задаче, в которой обучающийся:

- сам формулирует проблему;
- сам находит ее решение;
- решает;
- самоконтролирует правильность этого решения.

Таким образом, постоянное решение таких учебных задач выливается в систематическую самостоятельную поисковую деятельность, а обучение превращается в проблемно-развивающее, в котором студент в результате осуществления этой деятельности должен развиваться и получить необходимые компетенции.

Уровень освоения практической части оценивается в процессе защиты отчетов по выполненным работам в рамках модуля. Баллы присваиваются только при полной сдаче работ по разделу с учетом соблюдения студентами сроков и требований к содержанию в соответствии со шкалой скидки баллов.

1.3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине включает:

- подготовку к лекционным и лабораторным занятиям (проработка пройденного учебного материала по конспектам лекций и рекомендованной преподавателем учебной литературе);

¹ Леонтьев А.А. Психологические аспекты личности и деятельности // ИЯШ 1978, №5

² Эльконин Д.Б. Психологическое развитие в детских возрастах. – М. Институт практической психологии, Воронеж: НПО «Модек». 199

- выполнение или доработку индивидуальных заданий и оформление отчета по выполненной работе;
- выполнение индивидуальных творческих работ (курсового проекта). Темы курсовых проектов приведены в рабочей программе.

Известно, что активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор - подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Преподавателю при организации самостоятельной работы студента необходимо учитывать следующие внутренние факторы, способствующие активизации самостоятельной работы:

- 1) полезность выполняемой работы – важно психологически настроить студента, показать ему, как необходима выполняемая работа;
- 2) использование мотивирующих факторов контроля знаний (накопительные оценки, рейтинг, тесты, нестандартные экзаменационные процедуры);
- 3) поощрение студентов за успехи в учебе и творческой деятельности.
- 4) индивидуализация заданий лабораторных работ, выполняемых как в аудитории, так и вне ее, постоянное их обновление;
- 5) мотивационным фактором в интенсивной учебной работе и, в первую очередь, самостоятельной является личность преподавателя. Преподаватель может быть примером для студента как профессионал, как творческая личность. Преподаватель может и должен помочь студенту раскрыть свой творческий потенциал, определить перспективы своего внутреннего роста.

б) мотивация самостоятельной учебной деятельности усиливается при использовании такой формы организации учебного процесса, как «метод погружения». Сокращение интервала между занятиями по той или иной дисциплине требует постоянного внимания к содержанию курса и уменьшает степень забываемости.

При изучении каждой дисциплины организация СРС должна представлять единство трех взаимосвязанных форм:

- внеаудиторная самостоятельная работа;
- аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;
- творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Виды внеаудиторной СРС, используемые при изучении данной дисциплины:

- выполнение домашних индивидуальных практических заданий на основе выполненных в аудитории практических заданий;
- подбор и изучение литературных источников;
- написание курсового проекта.

Аудиторная самостоятельная работа должна реализовываться как при выполнении практического практикума, так и во время чтения лекций.

При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала основной массой студентов путем проведения контрольной работы.

На лабораторных занятиях различные методы интерактивного обучения позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

Кроме того на лабораторных занятиях не менее 1 часа из двух (50% времени) необходимо отводить на самостоятельное решение задач. Занятия при этом целесообразно строить следующим образом:

- 1) цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены;
- 2) беглый опрос;
- 3) выполнение типового практического задания;
- 4) разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего).

Уровень компетенций, сформированных в результате выполнения работ, осваиваемых самостоятельно, оценивается в процессе их защит в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

Оценка самостоятельного выполнения индивидуальных заданий по теме лабораторной работы осуществляется по результатам ее защиты. Защита индивидуальных заданий предполагает демонстрацию преподавателю отчета, исправление всех недочетов. Содержание и оформление отчёта должно соответствовать правилам, приведённым в методических указаниях к практическим заданиям.

На последнем лабораторном занятии по модулю необходимо подвести итоги его изучения (провести тестирование в целом по модулю), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку. Результаты выполнения этих заданий повышают оценку уже в конце семестра, на зачетной неделе, т.е. рейтинговая оценка на начало семестра ставится по текущей работе только, а рейтинговая оценка на конец зачетной недели учитывает все дополнительные виды работ.

2. Методические рекомендации для студентов

Подготовка к аудиторному занятию предполагает проработку пройденного учебного материала по конспектам лекций и рекомендованной преподавателем учебной литературе. Одним из основных моментов при этом является конспектирование и работа с источниками.

2.1. Методические рекомендации по конспектированию и работе с литературными источниками

2.1.1. Конспектирование

Конспектирование, представляет собой систематизированную, логически связную форму записи, включающую выписки, тезисы, дополненные мыслями и комментариями студента. В конспект могут войти также отдельные части текста, цитируемые дословно, факты, примеры, цифры, схемы. Конспект может быть выборочным или сквозным. Сквозное конспектирование предполагает запись полного текста без пропусков и наиболее часто используется при составлении конспектов лекций. Выборочное конспектирование говорит само за себя и наиболее подходит при составлении конспектов литературных источников.

Хорошая методика конспектирования лекций экономит силы и время. Специалисты определяют пять ключей к успешному конспектированию: **записывать, сокращать, излагать, отображать, просматривать**. Студенту необходимо создать собственную систему, основанную на нескольких простых стратегиях:

- рекомендуется использовать для записей блокнот, страницы которого можно легко заменять: это позволит добавлять, убирать и заменять страницы и записи;
- нужно выделять основные моменты: не нужно записывать за лектором слово в слово вместо того, чтобы охватить основные моменты;
- при использовании лектором презентаций, важно фиксировать комментарии к слайдам;
- необходимо постоянно совершенствовать структуру конспекта: например, включить в него **заголовки, даты и даже номера аудиторий, имена докладчиков, включая соучеников, систему "разделов"** для организации конспектов;
- для возможности дополнения записей рекомендуется оставлять место **для заметок и правок**, ссылок на учебники или другие источники, добавочных определений.

2.1.2. Работа с литературными источниками

Основными источниками при подготовке к занятию являются: книги, методические пособия и разработки, нормативные документы. К этим источникам при выполнении курсового проектирования добавляются статьи в научных и научно-методических журналах, сборниках научных и научно-методических работ, материалы конференций.

При любой самостоятельной деятельности с информационными ресурсами необходимо выполнить отбор необходимой литературы и источников информации в соответствии с темой, изучить отобранный материал, составить план, проработать текст и подготовить выписки, сформировать текст, оформить работу.

Поиск необходимой литературы можно осуществлять в библиотеке и в Интернет. Что касается использования электронных ресурсов, следует помнить об опасности использования непроверенной информации.

Поиск книг в библиотеке обычно начинают со справочно-библиографического отдела и систематического каталога библиотеки. Каждая библиотека имеет собственный справочно-библиографический аппарат. Ее каталоги и картотеки содержат оригинальную информацию. При сходных фондах отечественных изданий каталоги научных библиотек могут отличаться по

структуре и содержанию. Поэтому поиск информации в различных библиотеках может дать разные результаты. Читать же, пользоваться фондами можно в той библиотеке, которая покажется более удобной для работы с книгой.

Для более широкого поиска информации о книгах по проблеме можно использовать книжную летопись, реферативные журналы, аналитические обзоры, бюллетени.

После того, как собрана информация об основных источниках по теме, можно переходить к их изучению.

При первоначальном знакомстве с книгой полезно сначала внимательно изучить аннотацию, оглавление, введение, заключение, список литературы. Список литературы должен быть достаточно полным и характеризовать осведомленность студента в изучаемой проблеме. После отбора и краткого просмотра материалов можно приступать к составлению плана работы. Здесь хотелось бы подчеркнуть, о необходимости плана для работы, так как он помогает осмыслить материал, продумать четкую структуру работы, систематизировать накопленные материалы.

При работе с литературными источниками нужно обратить внимание на изучение основных понятий, научных и практических проблем изучаемой темы, с разных точек зрения на нее, основных теоретических и эмпирических подходов к ее исследованию. Необходимо не просто прочитать, а провести анализ, сравнение, группировку, систематизацию и обобщение собранных материалов, и не ограничиваться простой компиляцией традиционных учебных знаний или теоретических рассуждений из научных трудов. Работа не должна носить репродуктивный характер.

Прежде чем делать выписки или конспектировать источник, необходимо зафиксировать точное библиографическое его описание. Это потребует вам при оформлении списка литературы. Выписки и конспекты работ целесообразно делать на отдельных листах, так как это создаст определенные удобства в классификации материалов на завершающем этапе при написании текста работы, позволит быстрее классифицировать источники по содержанию информации.

2.2. Методические рекомендации по подготовке к аудиторному занятию

При подготовке необходимо придерживаться следующих важных правил.

Перед тем, как идти на занятие:

- сделайте домашнее задание!
- читайте, анализируя материал, формируйте своё собственное мнение;
- прочитайте конспект предыдущей лекции и материал, заданный для самостоятельных занятий;
- если у вас возникли какие-либо проблемы, связанные с учёбой, сразу же скажите об этом своему преподавателю;
- сконцентрируйте своё внимание на теме, которую Вы проходите: используйте время перед началом лекции, чтобы собраться с мыслями и подготовиться к теме занятий;
- запишите план действий/занятий в начале своего конспекта:
 - 1) подготовиться к предстоящему опросу,
 - 2) понять определённую концепцию,
 - 3) хорошенько разобраться с определённой темой,
 - 4) понять/повторить материал, заданный для самостоятельного чтения.

В аудитории:

- **всегда приходите на занятия вовремя**, во-первых, преподаватели обычно не очень хорошо относятся к опозданиям, а, во-вторых, опоздание может повлиять на окончательный рейтинг по дисциплине;

- **найдите себе удобное место в аудитории**, чтобы сконцентрироваться на занятиях. Подыскивайте место, где удобнее всего слушать, задавать вопросы, смотреть на доску или экран проектора, обсуждать/спорить - не только с учителем, но и с соучениками.
- **избегайте ситуаций**, которые могут отвлекать ваше внимание (мечтать в классе, разглядывать комнату, разговаривать с другом, передавать записки и т.д.);
- **слушая лекцию, оценивайте услышанную информацию**: определите, что важно, и стоит законспектировать, а что можно пропустить; слушайте достаточно долго, чтобы понять, о чём речь, перед тем, как конспектировать; *если что-то непонятно, задавайте вопросы* (но не перебивайте преподавателя, дождитесь паузы);
- **напишите список-план всего, что нужно сделать**, включая домашние задания, повторение сложного материала, работу с группой, встречи с соучениками. Зачастую помощью соученика, который хорошо усвоил материал, пренебрегают. Хотя это достаточно эффективный способ для освоения нового материала. Если это возможно, попросите его о помощи.

2.3. Методические рекомендации по выполнению лабораторных заданий

В ходе изучения дисциплины необходимо выполнить 8 лабораторных заданий.

Для каждого практического задания предусмотрен крайний срок защиты, регламентированный графиком защиты.

Выдача каждого последующего практического задания производится после изучения соответствующей темы на лекционном занятии.

Для успешной защиты индивидуальных практических заданий необходимо:

- получить у преподавателя на практическом занятии индивидуальное задание;
- выполнить анализ постановки задания, в случае затруднений проконсультироваться с преподавателем;
 - самостоятельно решить задание. В ходе решения можно обращаться за консультациями к преподавателю, а так же пользоваться любыми справочными материалами;
 - оформить отчёт о проделанной работе: содержание и оформление отчёта должно соответствовать правилам, приведённым в указаниях к практическому заданию;
 - продемонстрировать преподавателю отчет в распечатанном виде;
 - исправить недочеты, в случае возникновения замечаний по отчету;
 - ответить (правильно) на дополнительные вопросы преподавателя. При ответе на вопросы преподавателя нельзя пользоваться справочными материалами и консультациями.

Отчёт по индивидуальному практическому заданию должен содержать:

- титульный лист;
- словесную постановку задания, содержащую полное описание задания и всех значимых дополнительных условий;
- описание хода решения задания, при необходимости со всеми необходимыми вычислениями.

Текст отчета оформляется моноширинным шрифтом (рекомендуется Times New Roman, 12 pt).

2.4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины и осуществлению контрольных мероприятий

2.4.1. Планирование и организация изучения дисциплины

Планирование и организация изучения дисциплины приведены в технологической карте работы студента и преподавателя, которая включает:

- наименование раздела и темы лекционного курса с указанием формы контроля (тестирование), даты проведения и присваиваемых баллов по каждой контрольной процедуре;

– наименование и количество лабораторных занятий с указанием тематик и присваиваемых баллов, как по разделам, так и в целом по блоку.

3. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
 - Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.