***На правах рукописи***

Минобрнауки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и

автоматизированных систем

*«Б1.Д.В.5 Методы верификации моделей программного обеспечения»*

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

*09.04.04 Программная инженерия*

(код и наименование направления подготовки)

*Разработка информационно-телекоммуникационных систем*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академической магистратуры*

Квалификация

*Магистр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2024

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Зубкова Т.М.

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.В. Горбачев

Методические указания является приложением к рабочей программе по дисциплине «Методы верификации моделей программного обеспечения», зарегистрированной в ЦИТ под учетным номером\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Содержание**

[**1 Методические указания по лекционным занятиям** 4](#_Toc7720291)

[**2 Методические указания по практическим занятиям** 5](#_Toc7720292)

[**3 Методические указания по лабораторным работам** 6](#_Toc7720293)

[**4 Методические указания по самостоятельной работе** 7](#_Toc7720294)

**4.1** **Методические указания к индивидуальной творческой работе (конт. раб.)..**...........**7**

[**4.2 Указания по работе с литературой** 7](#_Toc7720296)

[**4.3 Методические указания по подготовке к рубежному контролю** 8](#_Toc7720297)

[**5 Методические рекомендации по промежуточной аттестации** 9](#_Toc7720298)

**1 Методические указания по лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

*Студентам необходимо:*

перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.

Конспект будет полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом.

Желательно оставить в рабочих конспектах *поля*, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

*Содержание разделов дисциплины приведены в рабочей программе.*

*Основным источником учебно-методического обеспечения лекционных занятий по дисциплине является:*

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

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

2. Зубкова, Т. М.   Технология разработки программного обеспечения: Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 09.03.02 Информационные системы и технологии / Т. М. Зубкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.71 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 468 с ISBN 978-5-7410-1785-2. http://artlib.osu.ru/site\_new/trudi

3. Зубкова Т. М. Верификация моделей программного обеспечения: методические указания /Т.М. Зубкова; Оренбургский гос. ун-т.- Оренбург: ОГУ, 2019. – 50 с. http://artlib.osu.ru/site\_new/trudi

4. Зубкова, Т.М. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие/ Т.М. Зубкова.- Санкт-Петербург: Лань, 2019. -324 с.: - (Учебник для вузов. Специальная литература)

**2 Методические указания по практическим занятиям**

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские и практические занятия. Практические занятия по дисциплине «Методы верификации моделей программного обеспечения» способствуют лучшему усвоению теоретического материала, освоению компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины, вырабатывают навыки самостоятельной работы, развивают мыслительные способности. Основой практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать студент, изучающий дисциплину.

Чтобы подготовиться к практическому занятию, необходимо:

* выполнить домашнее задание к практическому занятию, заданное преподавателем;
* внимательно прочитать материал лекции по теме практического занятия, выписать необходимые для себя сведения, алгоритмы и т. п.;
* составить по лекционному материалу алгоритм, с помощью которого будет проще работать на практическом занятии;
* прочитать материалы учебников (учебных пособий, методических указаний), рекомендуемых к изучаемому разделу, сделать необходимые записи (сведения, которых нет в лекциях).

Решение задач лучше производить в специально предназначенной для этого рабочей тетради.

*Тематика практических занятий приведена в рабочей программе.*

*Основным источником учебно-методического обеспечения практических занятий по дисциплине является:*

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

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

2. Зубкова, Т. М.   Технология разработки программного обеспечения: Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 09.03.02 Информационные системы и технологии / Т. М. Зубкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.71 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 468 с ISBN 978-5-7410-1785-2. http://artlib.osu.ru/site\_new/trudi

3. Зубкова Т. М. Верификация моделей программного обеспечения: методические указания /Т.М. Зубкова; Оренбургский гос. ун-т.- Оренбург: ОГУ, 2019. – 50 с. http://artlib.osu.ru/site\_new/trudi

4. Зубкова, Т.М. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие/ Т.М. Зубкова.- Санкт-Петербург: Лань, 2019. -324 с.: - (Учебник для вузов. Специальная литература)

**3 Методические указания по лабораторным работам**

Необходимые для освоения дисциплины «Методы верификации моделей программного обеспечения» умения и навыки приобретаются на лабораторных занятиях и требуют серьезной внеаудиторной подготовки к ним.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям студент должен:

* изучить теоретический и практический материал предстоящей лабораторной работы;
* выполнить все задания, содержащиеся в методических указаниях, которые требуют подготовительной работы;
* продумать порядок выполнения всех пунктов задания и по каждому пункту, если необходимо заготовить таблицы, рисунки и.т.п.

Перед занятием в компьютерном классе студенты обязаны прослушать инструктаж, познакомиться с оборудованием и изучить правила техники безопасности. Преподаватель проверяет степень готовности студента к предстоящей работе.

По результатам выполнения заданий лабораторной работы студенты оформляют отчёты.

В отчёте приводятся: цель работы, задачи и задания, индивидуальный вариант основные скрины с результатами работы полученного программного средства, анализ полученных результатов и выводы.

Защита лабораторных работ проводится, в часы, отведенные на лабораторные занятия или по графику консультаций преподавателя.

*Тематика лабораторных работ приведена в рабочей программе.*

*Основным источником учебно-методического обеспечения лабораторных занятий по дисциплине является:*

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

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

2. Зубкова, Т. М.   Технология разработки программного обеспечения: Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 09.03.02 Информационные системы и технологии / Т. М. Зубкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.71 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 468 с ISBN 978-5-7410-1785-2. http://artlib.osu.ru/site\_new/trudi

3. Зубкова Т. М. Верификация моделей программного обеспечения: методические указания /Т.М. Зубкова; Оренбургский гос. ун-т.- Оренбург: ОГУ, 2019. – 50 с. http://artlib.osu.ru/site\_new/trudi

4. Зубкова, Т.М. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие/ Т.М. Зубкова.- Санкт-Петербург: Лань, 2019. -324 с.: - (Учебник для вузов. Специальная литература)

**4 Методические указания по самостоятельной работе**

**4.1 Методические указания к контрольной работе (индивидуальная творческая работа)**

Тема работы:" Верификация и валидация ПО"

Согласно варианта, выполнить следующее:

* разработать техническое задание на ПС;
* выполнить проектную часть ПС: разработать архитектуру, структуру данных, алгоритм решения поставленной задачи, функциональную реализацию;
* реализовать ПС;
* провести верификации и валидацию, разработанного ПС.

Верификацию и валидацию провести в следующем порядке.

1 Провести экспертизу по соответствию, технического задания и разработанного ПО (по реализованным функциям и критериям качества).

2 Провести экспертизу по соответствию проектной части работы с реализованным ПО.

3 Проверить соответствие создаваемых в ходе разработки ПО артефактов стандартам, описанием требований (техническое задание) к ПО, проектным решениям, исходным кодам, пользовательской документации и функционированию самого ПО (верификация).

4 Проверить соответствие создаваемых и используемых в ходе разработки ПО артефактов нуждам и потребностям пользователей и заказчиков с учетом законов предметной области и ограничений контекста использования ПО (валидация).

5 В зависимости от предметной области и решаемых задач выбрать наиболее приемлемые виды общих экспертиз (технические, сквозной контроль, инспекции, аудиты), а также специализированных (организационная, удобства использования, защищенности, анализ архитектуры).

6 Описать какие инструментальные средства применялись для статического анализа.

7 Описать использование динамических методов (мониторинг, тестирование).

Оформить пояснительную записку.

**4.2 Указания по работе с литературой**

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

Для изучения учебной дисциплины сформирован список, рекомендованной литературы, приведенный в разделе 5 рабочей программы.

Литература включает учебники и учебные пособия из библиотечного фонда, а также можно использовать монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы, как из библиотечного фонда, так найденные самостоятельно.

Рекомендации студенту:

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть.

В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие – прочитать быстро.

В книге или журнале, принадлежащие самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет – источником целесообразно также выделять важную информацию;

Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

При самостоятельной работе над учебниками и учебными пособиями рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и конспектируя тот или иной раздел учебника, необходимо твердо усвоить основные определения понятий и принципы.

Выделяются следующие *виды записей* при работе с литературой:

Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы.

Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

**4.3 Методические указания по подготовке к рубежному контролю**

Рубежный контроль предусматривает компьютерное тестирование дважды в семестр в системе АИССТ, которое проводится в компьютерном классе под руководством преподавателя или в системе moodle в электронном учебном курсе «Методы верификации моделей программного обеспечения».

Возможно проведение тестирования в учебном классе с представлением вопросов на слайдах. Варианты формируются из 20-25 конкретных ТЗ, общее время тестирования – 40 - 60 минут.

Для успешного прохождения теста рекомендуется проходить тестирование в режиме обучения и самоконтроля.

*Примерные тестовые задания и критерии оценки приведены в ФОС дисциплины.*

**5 Методические рекомендации по промежуточной аттестации**

Изучение дисциплины завершается промежуточной аттестации. Учебным планом по дисциплине «Методы верификации моделей программного обеспечения» предусмотрен экзамен. Для успешного прохождения промежуточной аттестации студенты необходимо выполнить практические и лабораторные задания.

Подготовка к промежуточной аттестации способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к промежуточной аттестации, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. При подготовке к промежуточной аттестации основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебникам и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до промежуточной аттестации назначается консультация. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на неясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. Кроме того преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Оценка знаний студентов на промежуточной аттестации производится по следующим критериям:

* оценка *«отлично»* выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
* оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
* оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;
* оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

*Вопросы к экзамену и критерии оценки приведены в ФОС дисциплины*.