МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Модели и методы исследования и верификации функционирования распределенного программного обеспечения»

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Распределенные автоматизированные системы

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 мес.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы _____ О.Я. Кравец

Заведующий кафедрой автоматизированных и вычислительных систем _____ В.Ф. Барабанов

Руководитель ОПОП _____ О.Я. Кравец

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является освоение методики разработки и применения моделей и методов исследования и верификации функционирования распределенного программного обеспечения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи освоения дисциплины следующие:

- ознакомление с методами построения моделей функционирования распределенного программного обеспечения;

-ознакомление с методами исследования и верификации функционирования распределенного программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Модели и методы исследования и верификации функционирования распределенного программного обеспечения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Модели и методы исследования и верификации функционирования распределенного программного обеспечения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен осуществлять интеграцию программного обеспечения в единую структуру инфокоммуникационной системы

ПК-5 - Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов и проблемно ориентированных программных комплексов, используя технологии программирования и инструментальные средства разработки

ПК-7 - Способен проектировать и администрировать базы данных и системы управления базами данных

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	знать модели функционирования распределенного программного обеспечения
	уметь разрабатывать математические модели интеграции программного обеспечения в единую структуру инфокоммуникационной системы

	владеть способами формализации моделей систем
ПК-5	знать особенности исследования и верификации функционирования распределенного программного обеспечения
	уметь решать задачу проектирования программного обеспечения
	владеть методами разработки моделирующего программного обеспечения
ПК-7	знать типовые архитектуры систем управления базами данных
	уметь применять методы исследования систем с использованием СУБД
	владеть методами управления данными

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Модели и методы исследования и верификации функционирования распределенного программного обеспечения» составляет 3 зачетных единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	40	40			
В том числе:					
Лекции	20	20			
Практические занятия					
Лабораторные работы (ЛР)	20	20			
Самостоятельная работа	68	68			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость час	108	108			
зач. ед.	3	3			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	12	12			
В том числе:					
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
Самостоятельная работа	92	92			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	Нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен) - зачет	4	4			
Общая трудоемкость час	108	108			
зач. ед.	3	3			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак. Зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Теория моделирования процессов функционирования распределенного программного обеспечения	Аналитическое и имитационное моделирование. Особенности модельного описания процессов функционирования. Основные классы моделей.	8		8	22	38
2	Системы массового обслуживания	Случайные процессы. Микро- и макромоделирование. Параметры потоков и обрабатывающих устройств. Агентное моделирование.	6		6	22	34
3	Исследование и управление распределенными программными системами	Статистический эксперимент. Планирование эксперимента. Обработка экспериментальных данных. Интеграция СУБД в систему исследования параметров распределенных программных систем.	6		6	24	36
		Итого	**20**		**20**	**68**	**108**

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак. Зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Теория моделирования процессов функционирования распределенного программного обеспечения	Аналитическое и имитационное моделирование. Особенности модельного описания процессов функционирования. Основные классы моделей.	2		4	32	38
2	Системы массового обслуживания	Случайные процессы. Микро- и макромоделирование. Параметры потоков и обрабатывающих устройств. Агентное моделирование.	2		2	30	34
3	Исследование и управление распределенными программными системами	Статистический эксперимент. Планирование эксперимента. Обработка экспериментальных данных. Интеграция СУБД в систему исследования параметров распределенных программных систем.			2	30	32
		Итого	**4**		**8**	**92**	**104**

5.2 Перечень лабораторных работ

Очная форма обучения

1. Исследование генераторов случайных чисел
2. Исследование параметров распределений
3. Разработка аналитических моделей случайных процессов
4. Исследование параметров потоков
5. Исследование параметров обслуживающих приборов
6. Проектирование генератора данных эксперимента
7. Управление планированием эксперимента
8. Разработка архитектуры системы исследования параметров
9. Разработка интерфейсов для интеграции с СУБД
10. Разработка инструментов интеграции СУБД с интерфейсами

Заочная форма обучения

1. Разработка аналитических моделей случайных процессов
2. Проектирование генератора данных эксперимента
3. Управление планированием эксперимента

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы).

Учебным планом не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 2 семестре заочной формы обучения.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	знать модели функционирования распределенного программного обеспечения	Активная работа на занятиях, ответы на теоретические вопросы на зачете	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать математические модели интеграции программного обеспечения в единую структуру инфокоммуникационной системы	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способами формализации моделей систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать особенности исследования и верификации функционирования распределенного программного обеспечения	Активная работа на занятиях, ответы на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь решать задачу проектирования программного обеспечения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами разработки моделирующего программного обеспечения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	знать типовые архитектуры систем управления базами данных	Активная работа на занятиях, ответы на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять методы исследования систем	Решение стандартных	Выполнение работ в срок, предусмотрен-	Невыполнение работ в срок, преду-

	с использованием СУБД	практических задач	ный в рабочих программах	смотренный в рабочих программах
	владеть методами управления данными	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	знать модели функционирования распределенного программного обеспечения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь разрабатывать математические модели интеграции программного обеспечения в единую структуру инфокоммуникационной системы	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способами формализации моделей систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать особенности исследования и верификации функционирования распределенного программного обеспечения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь решать задачу проектирования программного обеспечения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами разработки моделирующего программного обеспечения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	знать типовые архитектуры систем управления базами данных	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять методы исследования систем с использованием СУБД	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами управления данными	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Задание 1

Дополните

Основным методом исследования сложных объектов является метод … моделирования на ЭВМ.

Математического

Задание 2

Дополните

Под математическим моделированием на ЭВМ понимают описание поведения … объекта при помощи математических уравнений или соотношений и вычислительных алгоритмов, их реализации на ЭВМ.

Физического

Задание 3

Дополните

Модель – представление … или системы в некоторой форме, отличной от формы их реального существования.

Объекта

Задание 4

Дополните

… модели представляют собой формализованные математические описания, отражающие с требуемой точностью процессы, происходящие в исследуемом объекте.

Математические

Задание 5

Укажите номер правильного ответа

... моделями являются модели, в которых свойства реального объекта представляются свойством такого же объекта или некоторым другим свойством аналогичного по поведению объекта.

Физическими +

Статическими

Линейными

Задание 6

Укажите номер правильного ответа

… модели описывают процессы не изменяющиеся во времени, т.е. поведение объекта в установившихся режимах.

Физические

Статические +

Линейные

Задание 7

Дополните

В общем случае конечной целью … является разбиение пространства переменных объекта.

Декомпозиции

Задание 8

Дополните

В математическом моделировании выделяют … моделирование, под которым понимают воспроизведение объектов с имитацией случайными величинами и случайными процессами элементов оригинала, которые не удается представить определенными математическими моделями.

Имитационное

Задание 9

Укажите номер правильного ответа

Для методов идентификации стохастических объектов очень важно, чтобы результаты наблюдений случайной величины подчинялись … закону распределения.

Нормальному +

Экспоненциальному

Логарифмически нормальному

Задание 10

Дополните

… анализ — метод моделирования измеряемых данных и исследования их свойств.

Регрессионный

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задание 1

Укажите номер правильного ответа

… потоком заявок называют такой поток, если вероятность появления n событий на интервале времени (t, t + x) не зависит от времени t, а зависит только от длины этого участка.

Простейшим

Стационарным +

Однородным

Задание 2

Укажите номер правильного ответа

… потоком заявок называют такой поток, если все заявки равноправны и рассматриваются только моменты времени поступления заявок, т.е. факты заявок без уточнения деталей каждой конкретной заявки.

Простейшим

Стационарным

Однородным +

Задание 3

Укажите номер правильного ответа

Однородный стационарный поток без последействий является … .

Простейшим +
Стационарным
Однородным

Задание 4
Дополните
Статистической оценкой неизвестного параметра теоретического распределения называют … от наблюдаемых случайных величин.
Функцию

Задание 5
Дополните
Эффективной называют статистическую оценку, которая (при заданном объеме выборки n) имеет наименьшую возможную … .
Дисперсию

Задание 6
Дополните
… оценка - оценка представляемая интервалом значений, внутри которого с задаваемой исследователем вероятностью находится истинное значение оцениваемого параметра.
Интервальная

Задание 7
Дополните
При одномерном корреляционном анализе степень вероятностной связи между двумя случайными величинами x и y характеризуется специальной мерой – … .
Коэффициентом корреляции

Задание 8
Дополните
… корреляционный анализ позволяет проанализировать тенденции взаимного изменения нескольких случайных величин.
Множественный

Задание 9
Укажите номер правильного ответа
… регрессионный анализ предполагает, что каждое наблюдение yi случайной величины y можно представить в виде: yi = f(xi)+ei , где yi, xi - значения переменных; ei - возмущающее воздействие вероятностной природы.
Одномерный +
Множественный
Подходит для 1 и 2 одновременно

Задание 10
Дополните
… дисперсионный анализ применяется для проверки гипотезы о равенстве математических ожиданий нескольких генеральных совокупностей.
Однофакторный

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Теория моделирования. Система и элементы системы. Понятие модели. Цели моделирования.

2. Подходы к исследованию систем. Стадии разработки моделей.

3. Классификация моделей. Физические и математические модели.

4. Математическая модель. Основные этапы построения математической модели. Требования к математической модели. Уравнение <вход-выход>.

5. Уравнение состояния. Общесистемные и конструктивные модели. Этапы построения модели функционирования системы.

6. Дискретно - детерминированные модели. Автоматы Мили и Мура.

7. Теория массового обслуживания. Случайный процесс.

8. Марковский случайный процесс. Поток событий.

9. Уравнение Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний.

10. Задачи теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания.

11. Математические модели простейших систем массового обслуживания

12. Одноканальная и N - канальная СМО с отказами. Характеристики эффективности СМО

13. Сети Петри. Структура и правила выполнения сетей Петри.

14. Обобщенные модели (А-схемы).

15. Структура агрегативной системы, особенности функционирования.

16. Формализация и алгоритмизация информационных процессов.

17. Алгоритмизация моделей.

18. Аппаратный, табличный и алгоритмический способ получения последовательностей случайных чисел .

19. Алгоритмы получения последовательностей случайных чисел. Метод серединных квадратов,

20. Конгруэнтные процедуры генерации получения последовательностей случайных чисел.

21. Мультипликативный и смешанный методы получения последовательностей случайных чисел.

22. Моделирование случайных событий.

23. Моделирование Марковских цепей.

24. Моделирование дискретных и случайных величин.

25. Приближенные способы преобразования случайных величин. Универсальный способ.

26. Приближенные способы преобразования случайных величин. Не универсальный способ.

27. Моделирование случайных, дискретных и непрерывных векторов.

28. Имитационное моделирование. Имитация функционирования системы.

29. Моделирование систем и языки программирования. Классификация языков моделирования.

30. Измеряемые характеристики моделируемых систем. Математическое ожидание, дисперсия и среднее по времени значение выходной характеристики.

31. Блочные иерархические модели процессов функционирования систем. Особенности реализации процессов с использованием Q-схем.

32. Методы планирования эксперимента на модели. Факторы и реакции.

33. Функция отклика.

34. Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями систем.

35. Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем

36. Случайные процессы и их классификация

37. Марковские случайные процессы. Цепи Маркова. Уравнения Колмогорова-Чепмена для цепей Маркова. Пример использования

38. Граф состояний. Получение по графу состояний матрицы вероятностей перехода и построение графа по матрице

39. Дискретные марковские процессы. Уравнения Колмогорова. Пример использования

40. Простейший поток и его свойства

41. Обобщения простейшего потока событий

42. Предмет теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания

43. Одноканальная система массового обслуживания с отказами

44. Многоканальная система массового обслуживания с отказами

45. Система массового обслуживания с очередью ограниченной длины

46. Система массового обслуживания с очередью неограниченной длины

47. Система массового обслуживания с очередью, ограниченной временем ожидания

48. Замкнутые системы массового обслуживания

49. Специфика функционирования сложных обслуживающих систем

50. Сети систем массового обслуживания

51. Использование аппарата имитационного моделирования для моделирования одноканальных и многоканальных систем и очередей

52. Использование вычислительных объектов GPSS для анализа сложных систем массового обслуживания

53. Списки пользователя для проектирования структуры обслуживающих систем с произвольными дисциплинами ожидания

54. Применение списка пользователя для формирования различных дисциплин ожидания

55. Анализ систем массового обслуживания с очередью, отличной от FIFO

56. Оптимизация систем массового обслуживания с точки зрения стоимости

57. Оптимизация систем массового обслуживания с точки зрения качества обслуживания

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов.

2. Оценка «зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 9 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенций	Наименование оценочного средства
1	Теория моделирования процессов функционирования распределенного программного обеспечения	ПК-2, ПК-5, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ
2	Системы массового обслуживания	ПК-2, ПК-5, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ
3	Исследование и управление распределенными программными системами	ПК-2, ПК-5, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Советов Б.Я. Моделирование систем: учебник. – М.: Высшая школа 2005

2. Бурковский В.Л., Матвеенко И.М., Кузьмищев В.А. Методы идентификации объектов информационно-управляющих систем: учебное пособие. – Воронеж; Невинномысск: НИЭУП 2006

3. Тихонов В.И., Шахтарин Б.И., Сизых В.В. Случайные процессы: Примеры и задачи: учеб. пособие. Т.1: Случайные величины и процессы - М.: Радио и связь 2003

4. Олейникова С.А. Лабораторный практикум по системам массового обслуживания: учеб. пособие. - Воронеж: ВГТУ 2015

5. Олейникова С.А., Сергеева Т.И., Сергеев М.Ю. Численные методы оптимизации: практикум. - Воронеж: ВГТУ 2021

6. Синицын С.В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка С : учебник / Синицын С.В., Хлытчиев О.И.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 211 c. — ISBN 978-5-4497-0916-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102039.html

7. Влацкая И.В. Проектирование и реализация прикладного программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Влацкая И.В., Зацельская Н.А., Надточий Н.С.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 119 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/54145.html.— ЭБС «IPRbooks»

8. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ для бакалавров направления 09.03.01 профиля «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», магистров профиля 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа: Распределенные автоматизированные системы очной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.М. Нужный, Ю.С. Акинина, Н.И. Гребенникова. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2020. – 8с.

9. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет ». – Воронеж, 2020. – 14 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное ПО:

- Windows Professional 7 Single Upgrade MVL A Each Academic
- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Power Point 2007

Свободно распространяемое ПО:

- Microsoft Visual Studio Community Edition

Отечественное ПО:

- Яндекс.Браузер
- Архиватор 7z
- Astra Linux

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Образовательный портал ВГТУ
- http://www.edu.ru/
- https://metanit.com/
- https://intuit.ru/
- http://citforum.ru/
- http://bigor.bmstu.ru/
- https://biblioclub.ru/
- https://www.book.ru/
- https://ibooks.ru/

Информационно-справочные системы:

- http://window.edu.ru
- https://wiki.cchgeu.ru/

Современные профессиональные базы данных:

- https://proglib.io
- https://msdn.microsoft.com/ru-ru/
- https://docs.microsoft.com/

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- лекции с применением мультимедийных средств;

- обучение прикладным информационным технологиям, ориентированным на специальность, в рамках лабораторных работ с применением лицензионного программного обеспечения.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория с ПК, оснащенными программами для проведения лабораторного практикума и обеспечивающими возможность доступа к локальной сети кафедры и Интернет, из следующего перечня:

- 311 (Лаборатория разработки программных систем)
- 320 (Лаборатория общего назначения)
- 322 (Лаборатория распределённых вычислений)
- 324 (Специализированная лаборатория сетевых систем управления (научно-образовательный центр «АТОС»))
- 325 (Лаборатория автоматизации проектирования вычислительных комплексов и сетей)

Лаборатории расположены по адресу: 394066, г. Воронеж, Московский проспект, 179 (учебный корпус №3).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Модели и методы исследования и верификации функционирования распределенного программного обеспечения» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (*особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся*)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключе-

	вые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных занятий для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, обдумать выполнение индивидуального задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - подготовка к выполнению лабораторных работ; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к дифференцированному зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на лабораторных занятиях.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП