МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета информационных технологий и компьютерной безопасности
_____ /П.Ю. Гусев/
(подпись) (И.О. Фамилия)
27 сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»
(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Научная специальность: 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей
(код и наименование научной специальности)

Нормативный период обучения 3 года

Год начала подготовки: 2022

Автор(ы) программы проф. _____ *В.Ф. Барабанов*
(должность и подпись)

Заведующий кафедрой автоматизированных и вычислительных систем _____ *В.Ф. Барабанов*
(наименование кафедры, реализующей дисциплину) *(подпись)*

Руководитель программы аспирантуры _____ *С.Л. Подвальный*
(подпись)

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в изучении и практическом освоении методов и технологий разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем и сетей.

1.2 Задачи освоения дисциплины

Задачи дисциплины состоят в следующем:

- сформировать у обучаемых целостную методологию разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем и сетей;
- освоить современные технологии разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем и сетей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по научной специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате изучения дисциплины «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» аспирант должен:

Знать:

- критерии оценки современных научных достижений
- методологию разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем и сетей
- методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
- правила представления результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав
- основные технологии обработки информации в информационных и технических системах
- этапы и основные технологии разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Уметь:

-генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

- реализовывать этапы разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем и сетей

- применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

- представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав

- определять области применения различных методов оптимизации, интерпретировать результаты вычислений и оценивать качество полученных результатов

- проектировать и разрабатывать математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Владеть:

- методикой оценки научных достижений

- методиками проверки корректности и эффективности разработанных моделей

- методикой организации теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

- методикой представления результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав

- методиками проверки корректности и эффективности полученных решений

- методикой применения технологий разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» составляет 12 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4	5	
Аудиторные занятия (всего)	54	18	18	18	
В том числе:					
Лекции	54	18	18	18	
Практические занятия (ПЗ)					
Самостоятельная работа	342	90	90	162	
Реферат (есть, нет)	нет				
Вид промежуточной аттестации	экзамен			36	

(зачет, зачет с оценкой, экзамен)		36				
Общая трудоемкость	час	432	108	108	216	
	зач. ед.	12	3	3	6	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Моделирование объектов исследования в области разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Математическое моделирование объектов исследования. Этапы разработки математического обеспечения вычислительных систем и сетей.	4			20	24
2	Моделирование компьютерных сетей.	Применение программных средств моделирования вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.	4			20	24
3	Решение оптимизационных задач в области разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Постановка оптимизационных задач. Классификация оптимизационных задач. Специфика задач линейного программирования. Симплекс-метод. Методы решения задач безусловной оптимизации Особенности задач дискретной оптимизации. Аналитические методы решения задач дискретной оптимизации.	4			20	24
4	Численное решение оптимизационных задач в области разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	. Численные методы безусловной оптимизации: градиентный метод; метод Ньютона и его модификации. Численные методы решения задач условной оптимизации: метод проекции градиента; метод штрафных функций; метод барьерных функций. Приближенные методы решения задач дискретной оптимизации: алгоритмы локальной оптимизации, эвристические алгоритмы, жадные алгоритмы.	6			30	36
5	Системы массового обслуживания в исследовании работы вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Классификация систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с очередью ограниченной длины. Системы массового обслуживания с	4			20	24

		очередью неограниченной длины. Системы массового обслуживания с очередью, ограниченной временем ожидания. Особенности функционирования сложных обслуживающих систем. Классификация систем. Оптимизация систем массового обслуживания.					
6	Марковские случайные процессы в исследовании работы вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Марковские случайные процессы. Цепи Маркова. Пример использования. Граф состояний. Дискретные марковские процессы. Пример использования. Простейший поток и его свойства. Обобщения простейшего потока.	4			20	24
7	Проектирование программного обеспечения вычислительных систем комплексов и компьютерных сетей	Анализ существующих методик проектирования программного обеспечения вычислительных систем и сетей. Развитие и адаптация данных методик к объекту исследования. CASE средства разработки программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	4			20	24
8	Разработка программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Технологии разработки программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей. Инструментальные средства разработки программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей. Тестирование и верификация разработанного программного обеспечения	6			30	36
9	Разработка информационного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	Этапы разработки информационных систем обработки данных. Проектирование информационных систем с применением CASE-средств. Распределенная обработка данных.	4			40	44
10	Модели и методы принятия решений	Постановка задач принятия решений. Классификация и этапы решения задач принятия решений. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации.	4			20	24

11	Введение в систему управления жизненным циклом изделия (PLM).	Введение в систему управления жизненным циклом изделия (PLM). Основные методы работы с PDM системой.	4			40	44
12	Интеграция информационно-программных подсистем системы обработки информации	Технологии обмена графическими данными при интеграции информационно-программных систем. Интеграция информационно-программных средств. Интеграционные возможности системы 1С:PDM.	6			42	48
Контроль			**36**				**36**
Итого			**90**			**342**	**432**

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение реферата.

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».

Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
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 5 семестре по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно

Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

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

а) математического

б) динамического

в) статистического

г) физического

Правильный ответ а)

2)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.

а) физическими

б) статическими

в) динамическими

г) линейными

Правильный ответ а)

3) Укажите номер правильного ответа

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

а) физические

б) статические

в) динамические

г) линейные

Правильный ответ б)

4) Укажите номер правильного ответа

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

а) Равномерному

б) Нормальному

в) Экспоненциальному

г) Логарифмически нормальному

Правильный ответ а)

5) Дополните

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

а) знаковые

б) физические

в) математические

г) натурные

правильный ответ в)

6) 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.

а) аналитическое

б) физическое

в) численное

г) имитационное

Правильный ответ г)

7) Укажите номер правильного ответа

Модель не обязана быть:

а) адекватной

б) наглядной

в) простой и понятной пользователю

г) экономичной

Правильный ответ б)

8) Дополните

используется для построения модели, отражающей развитие системы во времени, когда состояния переменных меняются мгновенно в конкретные моменты времени.

а) агентное моделирование

б) системная динамика

в) дискретно-событийное моделирование
г) объектное моделирование
Правильный ответ в)

9) Какой элемент диаграммы состояний может отсутствовать в модели:
а) начало диаграммы состояний
б) состояние
в) переход
г) конечное состояние
Правильный ответ г)

10) Дополните
Под … понимается элемент модели, который может иметь поведение, память, историю, контакты и т.д.
а) агентом
б) объектом
в) блоком
г) ресурсом
Правильный ответ а)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Форма задачи линейного программирования $\begin{cases} f(x) = x_1 + x_2 \to min \\ 3x_1 + 4x_2 \le 12 \\ 2x_1 + x_2 \le 8 \\ x_1 \ge 0; x_1 \ge 0 \end{cases}$

а) каноническая
б) общая
в) основная
г) стандартная
Правильный ответ г).

2.Приравнивание к нулю частных производных в точке является:
а) необходимым условием экстремума;
б) достаточным условием экстремума
в) необходимым и достаточным условием экстремума;
г) алгоритмом сведения задачи на условный экстремум к задаче на безусловный экстремум
Правильный ответ а)

3. Составить функцию Лагранжа для следующей задачи:

$$\begin{cases} f(x) = x_1x_2^2 + x_1^2x_2 - 3x_1^2 - 3x_2^2 \to min \\ x_1 + x_2 = 50 \\ x_1^2(x_2 - 10) + 4x_1x_2 = 0 \end{cases}$$

а) $L = x_1x_2^2 + x_1^2x_2 - 3x_1^2 - 3x_2^2$

б) $L = \lambda_0(x_1x_2^2 + x_1^2x_2 - 3x_1^2 - 3x_2^2) + \lambda_1(x_1 + x_2 - 50) + \lambda_2(x_1^2(x_2 - 10) + 4x_1x_2)$

в) $L = \lambda_0\left(2x_1x_2 + 2x_1x_2 - 6x_1 - 6x_2\right) + \lambda_1(x_1 + x_2 - 50) + \lambda_2(x_1^2(x_2 - 10) + 4x_1x_2)$

г) $L = \lambda_0\left(2x_1x_2 + 2x_1x_2 - 6x_1 - 6x_2\right) + \lambda_1 + \lambda_2\left(2x_1(x_2 - 10) + 4x_1x_2\right)$

Правильный ответ б)

4. Построить штрафную функцию для следующей задачи:

$f(\bar{x}) = -4x_1^2 - 8x_1 + x_2 + 3 \to \max$

$-x_1 - x_2 = 2$

а) $P = -4x_1^2 - 8x_1 + x_2 + 3 + (x_1 + x_2 + 2)$

б) $P = -4x_1^2 - 8x_1 + x_2 + 3 + (x_1 + x_2 + 2)^2$

в) $P = -4x_1^2 - 8x_1 + x_2 + 3 + 0.01(x_1 + x_2 + 2)^2$

г) $P = -4x_1^2 - 8x_1 + x_2 + 3 + ln(x_1 + x_2 + 2)$

Правильный ответ в)

5. Построить барьерную функцию для следующей задачи:

$f(\bar{x}) = \frac{1}{3}(x_1 + 1)^3 + x_2 \to \min$

$x_1 - 1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$

а) $F = \frac{1}{3}(x_1 + 1)^3 + x_2$

б) $F = \frac{1}{3}(x_1 + 1)^3 + x_2 + (x_1 - 1)^2 + x_2^2$

в) $F = \frac{1}{3}(x_1 + 1)^3 + x_2 + 0.01(x_1 - 1)^2 + 0.01x_2^2$

г) $F = \frac{1}{3}(x_1 + 1)^3 + x_2 + ln(x_1 - 1) + \ln(x_2)$

Правильный ответ г)

6. Каким образом будет выглядеть формула метода динамического программирования для решения задачи о ранце из множества предметов с весом c_i и ценностью p_i отобрать те, которые обладают максимальной ценности при ограничении на вес R).

Пусть P(k,r) – максимальная ценность рюкзака весом rб если доступны первые k предметов

а) $P(k,r)=\max[P(k-1,r); p_k+P(k-1,r-c_k)]$

б) $P(k,r)=\max[P(k-1,r-1); p_k+P(k-1,r-c_k)]$

в) $P(k,r)=\max[P(k-1,r); c_k+P(k-1,r-c_k)]$

г) $P(k,r)=\max[P(k-1,r); p_k+P(k,r-c_k)]$

Правильный ответ а)

7. Каким образом не может выглядеть функция штрафа:

а) $P(x, r^k) = r^k \sum_{i=1}^{K} \left(h_i(x)\right)^2$

б) $P(x, r^k) = r^k \sum_{j=1}^{J} g_j^+(x)^2$,

Где $g_j^+(x)$ - срезка функции:

$$g_j^+(x) = \max\{0, g_j(x)\}^2 = \begin{cases} g_j(x), \ \textit{если } g_j(x) > 0 \\ 0, \quad \textit{если } g(x) \le 0 \end{cases}$$

в) $P(x, r^k) = +\infty \sum_{j \in \tilde{J}} \left| g_j(x) \right|$

г) $P(x, r^k) = -r^k \sum_{j=1}^{J} \ln\left[- g_j(x) \right]$

Правильный ответ г)

8. Методом наискорейшего спуска получить следующую итерацию оптимизационной задачи:

$$f(x) = 3x_1^2 + x_2^2 - x_1 x_2 - 4x_1 \rightarrow min$$

Начиная с точки (-2,3)

а) (0,0)

б) (1.116, 1,688)

в) (-0,312, 1.727)

г) (1.251, 2.12)

Правильный ответ б)

9. Методом наискорейшего спуска получить следующую итерацию оптимизационной задачи:

$$f(x) = x_1^2 + x_2^2 + 1.5x_1 x_2 \rightarrow min$$

Начиная с точки (2,3)

а) (-0.635, 0.21)

б) (1.116, 1,688)

в) (-0,312, 1.727)

г) (1.251, 2.12)

Правильный ответ а)

10. Пусть требуется минимизировать функцию

$$f(x) = x_1^2 + x_2^2 + 6x_1 + 9x_2 \rightarrow min$$

При ограничениях $x_1 \ge 0$; $x_2 \ge 0$Пусть исходная точка выбрана следующим образом $x^0=(1, 0.5)$, а r=1. Выбрав барьер вида $1/g_i(x)$, выполнить одну итерацию барьерным методом. Получим следующую точку:

а) (0.23, -0.17)

б) (0.82, 0.21)

в) (0.48, 0.48)

г) (0.57, 0.82)

Правильный ответ в)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Определите правильную последовательность решения оптимизационной задачи:

а) проверка задачи на существование и единственность решения;

б) моделирование рассматриваемой физической ситуации;

в) анализ результата

г) выбор подходящего метода для решения оптимизационной задачи

д) реализация выбранного метода

правильная последовательность б) а) г) д) в)

2. Метод оптимизации, в котором осуществляется переход задачи с ограничениями к задачи без ограничений – это метод…:

а) классического анализа;

б) множителей Лагранжа;

в) линейного программирования

г) нелинейного программирования

Правильный ответ б)

3. Перечислите все методы, которые относятся к методам нулевого порядка:

а) дихотомии;

б) наискорейшего спуска;

в) релаксации;

г) наилучшей пробы.

Правильные ответы а) и г).

4. Какая матрица представляет собой градиент функции многих переменных?

а) Матрица перестановок.

б) Матрица Якоби

в) Матрица множества альтернатив.

г) Матрица Гессе.

Правильный ответ г)

5. Пусть функция f линейна на R^n. В этом случае:

а) в любой точке множество направлений спуска функции f не пусто

б) в любой точке (кроме абсолютного минимума f на R^n) множество направлений спуска функции f не пусто

в) в любой точке множество направлений спуска функции пусто

г) существуют точки, для которых множество направлений спуска функции f пусто; существуют точки, для которых множество направлений спуска функции f непусто.

Правильный ответ б)

6. Укажите правильный ответ

Описывают концептуальную логическую модель проектируемой ИС или ПС и отражают отдельные сущности предметной области и взаимосвязи между ними.

1 - Диаграммы прецедентов
2 - Диаграммы классов
3 - Диаграммы последовательности действий
4 - Диаграммы активности
Ответ 2

7. Укажите правильный ответ

Графическая модель, которая для определенного сценария варианта использования показывает динамику взаимодействия объектов во времени.

1 - Диаграмма прецедентов
2 - Диаграмма классов
3 - Диаграмма последовательностей
4 - Диаграмма деятельности
Ответ 3

8. Укажите правильный ответ

Диаграмма позволяет конкретизировать основные функции разрабатываемого программного обеспечения.

1 - Диаграмма прецедентов
2 - Диаграмма классов
3 - Диаграмма деятельностей
4 - Диаграмма состояний
Ответ 3

9. Укажите правильный ответ

Характеризует поведение элемента модели в течение его жизненного цикла. Данные диаграммы моделируют поведение реактивных объектов.

1- Диаграмма прецедентов
2 - Диаграмма классов
3 - Диаграмма деятельностей
4 - Диаграмма состояний
Ответ 4

10. Назовите основные функции PDM-систем.

Варианты ответов:

a) управление хранением данных и документов, управление процессами, управление составом изделия, классификация, календарное планирование, вспомогательные функции.

b) управление хранением данных и документов, управление процессами, управление составом изделия, классификация, календарное планирование, основные функции, вспомогательные функции.

c) управление хранением данных и документов, управление составом изделия, классификация, календарное планирование, вспомогательные функции.

Ответ a

11. Укажите наиболее употребляемые PDM-системы.

Варианты ответов:

a) LotsiaPDMPLUS , Teamcenter , 1C-бухгалтерия, AutodeskVaultProfessional

b) LotsiaPDMPLUS , Teamcenter , 1C-PDM, AutodeskInventor

c) LotsiaPDMPLUS , Teamcenter , 1C-PDM, AutodeskVaultProfessional

Ответ c

12. Перечислите основные модули системы 1C:PDM.

Варианты ответов:

a) Управление структурой изделия, Редактор исполнений, Электронный и бумажный архив документации, Управление справочными данными, Согласование и утверждение, изменение состояний, Управление технологией изготовления, Нормирование, PLM-компоненты к CAD.

b) Электронный и бумажный архив документации, Управление справочными данными, Согласование и утверждение, изменение состояний, Управление технологией изготовления, Нормирование, PLM-компоненты к CAD.

c) Управление структурой изделия, Редактор исполнений, Электронный и бумажный архив документации, Управление справочными данными, Согласование и утверждение, изменение состояний, Управление технологией изготовления, Нормирование**.**

Ответ a

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Структурный подход к проектированию программных систем
2. CASE-средства структурного проектирования
3. Методы тестирования и верификации программных систем
4. Этапы разработки информационных систем обработки данных
5. Проектирование информационных систем с применением CASE-средств
6. Критерии оценки современных научных достижений
7. Методы генерации новых идей при решении исследовательских задач
8. Методы генерации новых идей при решении практических задач
9. Методики оценки научных достижений

10. Методология разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем и сетей
11. Этапы разработки математического обеспечения вычислительных машин и сетей
12. Основные методики разработки математического обеспечения вычислительных машин и сетей
13. Методики оценки результатов разработки математического обеспечения вычислительных машин и сетей
14. Организация практической апробации результатов разработки математического обеспечения вычислительных машин и сетей
15. Этапы разработки программного обеспечения вычислительных машин и сетей
16. Основные методики разработки программного обеспечения вычислительных машин и сетей
17. Методики оценки результатов разработки программного обеспечения вычислительных машин и сетей
18. Организация практической апробации результатов разработки программного обеспечения вычислительных машин и сетей
19. Современные научные методы, используемые при проведении научных исследований по разработке математического и программного обеспечения вычислительных систем и сетей
20. Модель. Требования, предъявляемые к модели
21. Классификация моделей по характеру изучаемых процессов
22. Классификация моделей по формам представления объектов
23. Аналитическое моделирование
24. Этапы построения аналитической модели
25. Понятие имитационного моделирования
26. Этапы имитационного моделирования
27. Дискретно-событийное моделирование
28. Классификация оптимизационных задач
29. Постановка задачи линейного программирования.
30. Постановка задачи нелинейного программирования
31. Методы решения нелинейных задач безусловной оптимизации с одной переменной
32. Методы решения нелинейных задач безусловной оптимизации с несколькими переменными
33. Нелинейные оптимизационные задачи с ограничениями и методы их решения
34. Методы решения задач дискретной оптимизации
35. Методы динамического программирования

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Аттестация 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 «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Моделирование объектов исследования в области разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Тест, экзамен, устный опрос
2	Моделирование компьютерных сетей.	Тест, экзамен, устный опрос
3	Решение оптимизационных задач в области разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Тест, экзамен, устный опрос
4	Численное решение оптимизационных задач в области разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Тест, экзамен, устный опрос
5	Системы массового обслуживания в исследовании работы вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Тест, экзамен, устный опрос
6	Марковские случайные процессы в исследовании работы вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Тест, экзамен, устный опрос
7	Проектирование программного обеспечения вычислительных систем комплексов и компьютерных сетей	Тест, экзамен, устный опрос
8	Разработка программного обеспечения вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	Тест, экзамен, устный опрос
9	Разработка информационного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	Тест, экзамен, устный опрос
10	Модели и методы принятия решений	Тест, экзамен, устный опрос
11	Введение в систему управления жизненным циклом изделия (PLM).	Тест, экзамен, устный опрос
12	Интеграция информационно-программных подсистем системы обработки информации	Тест, экзамен, устный опрос

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 методике 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 методике 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 методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Балдин, К. В. Математическое программирование : учебник / К.В. Балдин, Н.А. Брызгалов, А.В. Рукосуев; под общ. ред. К. В. Балдин. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2018. - 218 с. : ил. - ISBN 978-5-394-01457-4. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112201

2. Холопкина Л.В. Методы оптимизации. Компьютерные технологии: учебное пособие. - Воронеж: ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2016. - 146 с. Обеспеченность 0,5

3. Белецкая С.Ю. Методы оптимизации в автоматизированных системах: учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2017. - 154 с. Обеспеченность 0,5

4. Львович И.Я. Информационные технологии моделирования и оптимизации. Краткая теория и приложения [Электронный ресурс]: монография/ Львович И.Я., Львович Я.Е., Фролов В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский институт высоких технологий, Научная книга, 2016.— 444 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67365.html.— ЭБС «IPRbooks»

5. Пальмов С.В. Методы и средства моделирования программного обеспечения [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Пальмов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016.— 105 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71855.html.— ЭБС «IPRbooks»

6. Зубкова Т.М. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зубкова Т.М.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 469 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78846.html.— ЭБС «IPRbooks»

7. Долженко А.И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем [Электронный ресурс]: курс лекций/ Долженко А.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 300 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79723.html.— ЭБС «IPRbooks»

8. Беспалов Д.А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Беспалов Д.А., Гушанский С.М., Коробейникова Н.М.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019.— 139 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/95800.html.— ЭБС «IPRbooks»

9. Беспалов Д.А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Ч.2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Беспалов Д.А., Гушанский С.М., Коробейникова Н.М.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019.— 168 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/95801.html.— ЭБС «IPRbooks»

10. Осипова Н.В. Программное обеспечение систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Осипова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2019.— 74 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98224.html.— ЭБС «IPRbooks»

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), 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 Excel 2007
- Microsoft Office Power Point 2007
- NX Academic Perpetual License
- Tecnomatix Manufacturing Acad Perpetual License
- Altium Designer Custom Board Implementation, Perpetual EDU License
- DipTrace 2.XX Standard Edition

Свободно распространяемое ПО:

- Microsoft Visual Studio Community Edition

Отечественное ПО:
- Яндекс.Браузер - Архиватор 7z
- Astra Linux
- 1С:PDM Управление инженерными данными

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
- Образовательный портал ВГТУ
- http://www.edu.ru/
- https://metanit.com/

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/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

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

- 307 (Лаборатория микропроцессорной техники)
- 309 (Лаборатория телекоммуникационных систем)
- 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

По дисциплине «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей » читаются лекции,

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится путем экзамена.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые 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.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
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; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.