

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 ОПОП

Дисциплина «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» относится к дисциплинам вариативной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (**УК-1**);
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (**ОПК-1**);
- способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (**ОПК-6**);
- владением технологиями разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (**ПК-5**).

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерии оценки современных научных достижений - методологию и этапы разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем и сетей
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой оценки научных достижений и разработок
ОПК-1	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности - знать основные понятия теории моделирования
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности - выполнять все этапы разработки моделей
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой организации теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности - методиками проверки корректности и эффективности разработанных моделей
ОПК-6	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила представления результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав - основные методы решения оптимизационных задач
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

	владеть - методикой представления результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав - методиками проверки корректности и эффективности полученных решений
ПК-5	знать - этапы и основные технологии разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
	уметь - проектировать и разрабатывать математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
	владеть - 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 машин, комплексов и компьютерных сетей» составляет 6 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6		
Аудиторные занятия (всего)	32	14	18		
В том числе:					
Лекции,	32	14	18		
в том числе в форме практической подготовки	12	6	6		
Практические занятия (ПЗ)					
Самостоятельная работа	157	58	99		
Экзамен	27		27		
Реферат (есть, нет)		нет	нет		
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)		зачет	экзамен		
Общая трудоемкость	час	216	72	144	
	зач. ед.	6	2	4	

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	Моделирование объектов исследования в области разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	Математическое моделирование объектов исследования в области разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей. Моделирование компьютерных сетей. Применение программных средств моделирования вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.	6			20	26
2	Решение оптимизационных задач в области разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	Постановка оптимизационных задач. Классификация оптимизационных задач. Специфика задач линейного программирования. Симплекс-метод. Методы решения задач безусловной оптимизации. Метод множителей Лагранжа. Методы решения задач условной оптимизации. Теорема Куна-Таккера. 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. Особенности задач дискретной оптимизации. Аналитические методы решения задач дискретной оптимизации. Точные алгоритмы решения задач дискретной оптимизации: метод ветвей и границ, динамическое программирование, дихотомическое программирование. Приближенные методы решения задач дискретной оптимизации: алгоритмы локальной оптимизации, эвристические алгоритмы, жадные алгоритмы.	8			38	46
5 семестр Контроль			зачет				
5 семестр Итого			14			58	72

3	Системы массового обслуживания в исследовании работы вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	<p>Марковские случайные процессы. Цепи Маркова. Уравнения Колмогорова-Чепмена для цепей Маркова. Пример использования. Граф состояний. Дискретные марковские процессы. Уравнения Колмогорова. Пример использования. Простейший поток и его свойства. Обобщения простейшего потока.</p> <p>Классификация систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с очередью ограниченной длины. Системы массового обслуживания с очередью неограниченной длины. Системы массового обслуживания с очередью, ограниченной временем ожидания.</p> <p>Особенности функционирования сложных обслуживающих систем. Классификация систем. Анализ систем массового обслуживания с дисциплиной ожидания, отличной от FIFO. Оптимизация систем массового обслуживания.</p>	6			32	38
4	Проектирование программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	<p>Анализ существующих методик проектирования программного обеспечения вычислительных систем и сетей. Развитие и адаптация данных методик к объекту исследования.</p> <p>CASE средства разработки программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей</p>	6			32	38
5	Разработка программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	<p>Технологии разработки программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.</p> <p>Инструментальные средства разработки программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.</p> <p>Тестирование и верификация разработанного программного обеспечения</p>	6			35	41

		6 семестр Контроль	Эк- замен			27
		6 семестр Итого	18		99	144
		ИТОГО	32		157	216

Практическая подготовка при освоении дисциплины проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на лекционных занятиях.

№ п/п	Семестр	Перечень выполняемых обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	5	Разработка математической модели объекта управления из области исследования	ПК-5
2	6	Разработка проекта информационного обеспечения автоматизированной системы управления и обработки информации из области исследования	ПК-5

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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
-------------	---	---------------------	------------	---------------

УК-1	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерии оценки современных научных достижений - методологию и этапы разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем и сетей 	Активная работа на лекционных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой оценки научных достижений и разработок 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-1	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности - знать основные понятия теории моделирования 	Активная работа на лекционных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности - выполнять все этапы разработки моделей 	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой организации теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности - методиками проверки корректности и эффективности разработанных моделей 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-6	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила представления результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом 	Активная работа на лекционных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>соблюдения авторских прав</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы решения оптимизационных задач 			
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой представления результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав - методиками проверки корректности и эффективности полученных решений 	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	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - этапы и основные технологии разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей 	Активная работа на лекционных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать и разрабатывать математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей 	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой применения технологий разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей 	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 зачетом в 5 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	знать - критерии оценки современных научных достижений - методологию и этапы разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем и сетей	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	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	Решение стандартных практических задач	Выполнение индивидуального практического задания в области исследования	Невыполнение индивидуального практического задания в области исследования
	владеть - методикой оценки научных достижений и разработок	Решение прикладных задач в области исследования	Выполнение индивидуальной прикладной задачи в области исследования	Невыполнение индивидуальной прикладной задачи в области исследования
ОПК-1	знать - методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности - знать основные понятия теории моделирования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь - применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности - выполнять все этапы разработки моделей	Решение стандартных практических задач	Выполнение индивидуального практического задания в области исследования	Невыполнение индивидуального практического задания в области исследования
	владеть - методикой организации теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности - методиками проверки корректности и эффективности разработанных моделей	Решение прикладных задач в области исследования	Выполнение индивидуальной прикладной задачи в области исследования	Невыполнение индивидуальной прикладной задачи в области исследования
ОПК-6	знать - правила представления ре-	Тест	Выполнение теста на 70-	Выполнение менее 70%

	<p>зультатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав</p> <p>- основные методы решения оптимизационных задач</p>		100%	
	<p>уметь</p> <p>- представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав</p> <p>- определять области применения различных методов оптимизации, интерпретировать результаты вычислений и оценивать качество полученных результатов</p>	Решение стандартных практических задач	Выполнение индивидуального практического задания в области исследования	Невыполнение индивидуального практического задания в области исследования
	<p>владеть</p> <p>- методикой представления результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав</p> <p>- методиками проверки корректности и эффективности полученных решений</p>	Решение прикладных задач в области исследования	Выполнение индивидуальной прикладной задачи в области исследования	Невыполнение индивидуальной прикладной задачи в области исследования
ПК-5	<p>знать</p> <p>- этапы и основные технологии разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей</p>	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<p>уметь</p> <p>- проектировать и разрабатывать математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей</p>	Решение стандартных практических задач	Выполнение индивидуального практического задания в области исследования	Невыполнение индивидуального практического задания в области исследования
	<p>владеть</p> <p>- методикой применения технологий разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей</p>	Решение прикладных задач в области исследования	Выполнение индивидуальной прикладной задачи в области исследования	Невыполнение индивидуальной прикладной задачи в области исследования

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются на экзамене в 6 семестре для очной формы обучения по системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
УК-1	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерии оценки современных научных достижений - методологию и этапы разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем и сетей 	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	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
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой оценки научных достижений и разработок 	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
ОПК-1	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности - знать основные понятия теории моделирования 	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности - выполнять все этапы разработки моделей 	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
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой органи- 	Решение прикладных	Задачи решены в пол-	Продемонстрирован	Продемонстрирован	Задачи не решены

	<p>зации теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками проверки корректности и эффективности разработанных моделей 	задач в конкретной предметной области	ном объеме и получены верные ответы	верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	верный ход решения в большинстве задач	
ОПК-6	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила представления результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав - основные методы решения оптимизационных задач 	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	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
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой представления результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав - методиками проверки корректности и эффективности полученных решений 	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
ПК-5	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - этапы и основные технологии разработки математического и программного обеспечения вычислительных 	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

машин, комплексов и компьютерных сетей						
уметь - проектировать и разрабатывать математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	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	
владеть - методикой применения технологий разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	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

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

$$\left\{ \begin{array}{l} f(x) = x_1 + x_2 \rightarrow \min \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 12 \\ 2x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0 \end{array} \right.$$

- 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:

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

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

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

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

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

Правильный ответ б)

4. Построить штрафную функцию для следующей задачи:

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

$$-x_1 - x_2 = 2$$

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:

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

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

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 ценностью при ограничении на вес R .

Пусть $P(k,r)$ – максимальная ценность рюкзака весом rb 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) $P(x, r^k) = r^k \sum_{i=1}^K (h_i(x))^2$
- б) $P(x, r^k) = r^k \sum_{j=1}^J g_j^+(x)^2$,

Где $g_j^+(x)$ - срезка функции:

$$g_j^+(x) = \max\{0, g_j(x)\} = \begin{cases} g_j(x), & \text{если } g_j(x) > 0 \\ 0, & \text{если } g_j(x) \leq 0 \end{cases}$$

- в) $P(x, r^k) = +\infty \sum_{j \in J} |g_j(x)|$
- г) $P(x, r^k) = -r^k \sum_{j=1}^J \ln[-g_j(x)]$

Правильный ответ г)

8. Методом наискорейшего спуска получить следующую итерацию оптимизационной задачи:

$$f(x) = 3x_1^2 + x_2^2 - x_1x_2 - 4x_1 \rightarrow \min$$

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:

$$f(x) = x_1^2 + x_2^2 + 1.5x_1x_2 \rightarrow \min$$

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 $x_1 \geq 0$; $x_2 \geq 0$ 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 задаче 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 не пусто.

Правильный ответ б)

6. Укажите правильный ответ

Позволяет определить функции, выполняемые программными системами и видимые пользователями.

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

Ответ 1

7. 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

8. Укажите правильный ответ

Это подробные процедурные описания вариантов использования системы всеми заинтересованными лицами, а также внешними системами.

- 1 - Актеры
- 2 - Внешние сущности
- 3 - Объекты
- 4 - Прецеденты

Ответ 4

9. Укажите правильный ответ

Заинтересованные лица, или действующие лица, или внешние системы в диаграммах прецедентов.

- 1 - Актеры
- 2 - Внешние сущности
- 3 - Объекты
- 4 - Прецеденты

Ответ 1

10. 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

11. 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

12. 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

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Критерии оценки современных научных достижений
2. Методы генерации новых идей при решении исследовательских задач
3. Методы генерации новых идей при решении практических задач
4. Методики оценки научных достижений
5. Методология разработки математического и программного обеспечения вычислительных систем и сетей
6. Этапы разработки математического обеспечения вычислительных машин и сетей
7. Основные методики разработки математического обеспечения вычислительных машин и сетей
8. Методики оценки результатов разработки математического обеспечения вычислительных машин и сетей

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

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Классификация систем массового обслуживания
2. Одноканальная система массового обслуживания с отказами
3. Многоканальная система массового обслуживания с отказами

4. Система массового обслуживания с очередью ограниченной длины
5. Система массового обслуживания с очередью неограниченной длины
6. Система массового обслуживания с очередью, ограниченной временем ожидания
7. Специфика функционирования сложных обслуживающих систем
8. Сети систем массового обслуживания
9. Использование аппарата имитационного моделирования для моделирования одноканальных и многоканальных систем и очередей
10. Анализ систем массового обслуживания с очередью, отличной от FIFO
11. Оптимизация систем массового обслуживания с точки зрения стоимости
12. Оптимизация систем массового обслуживания с точки зрения качества обслуживания
13. Основные направления научных исследований в области разработки математического обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
14. Основные технологии разработки математического обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
15. Математическая формализация и ее применение в области разработки математического обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
16. Основные направления научных исследований в области разработки программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
17. Основные технологии разработки программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
18. Математическая формализация и ее применение в области разработки программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
19. Моделирование объектов в области разработки программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
20. Оптимизационные задачи в области разработки математического обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
21. Оптимизационные задачи в области разработки программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
22. Структурный подход к проектированию программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
23. Структурный подход к проектированию программных систем
24. Методология функционального моделирования. Построение моделей IDEF0, IDEF3, DFD. Методы построения модели данных
25. CASE-средства структурного проектирования программных систем
26. Методы тестирования и верификации программных систем

27. Объектно-ориентированный подход к проектированию программных систем
28. Унифицированный язык моделирования UML. Типы диаграмм UML
29. CASE-средства объектно-ориентированного проектирования программных систем
30. Технологии быстрой разработки программных приложений
31. Тестирование и верификация программного обеспечения
32. Интеграция математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет оценивается по тест-билетам, каждый из которых содержит 15 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом.

Максимальное количество набранных баллов – 15.

Если количество набранных баллов больше или равно 10, то ставится зачтено. В противном случае – не зачтено.

Экзамен 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	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Моделирование объектов исследования в области разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	УК-1, ОПК-1, ОПК-6, ПК-5	Тест, зачет, экзамен, устный опрос
2	Решение оптимизационных задач в области разработки математического и программного обеспечения вычислительных машин,	УК-1, ОПК-1, ОПК-6, ПК-5	Тест, зачет, экзамен, устный опрос

	комплексов и компьютерных сетей		
3	Системы массового обслуживания в исследовании работы вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	УК-1, ОПК-1, ОПК-6, ПК-5	Тест, зачет, экзамен, устный опрос
4	Проектирование программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	УК-1, ОПК-1, ОПК-6, ПК-5	Тест, зачет, экзамен, устный опрос
5	Разработка программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	УК-1, ОПК-1, ОПК-6, ПК-5	Тест, зачет, 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
- Teamcenter Unified Academic Perpetual License
- 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 машин, 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 зачета и экзамена.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - 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.
---------------------------------------	---

Лист регистрации изменений

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