

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УиЗИ
Заведующий кафедрой УиЗИ



Л.А. Баранов

05 сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.


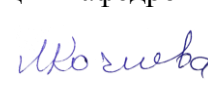
Кафедра «Математика»

Автор Каган Дмитрий Зиновьевич, к.ф.-м.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория сложности алгоритмов

Специальность:	<u>10.05.01 – Компьютерная безопасность</u>
Специализация:	<u>Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем</u>
Квалификация выпускника:	<u>Специалист по защите информации</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  Л.Ф. Кочнева
---	---

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Теория сложности алгоритмов» являются:

закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов; получение студентами основ теоретических знаний и прикладных навыков применения математических методов и моделей;

подготовка к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений на транспорте; построение и оценка математических алгоритмов для решения задач; применение полученных теоретических знаний на практике; оценка сложности реализации алгоритмов решения ЭВМ; развитие логического мышления и повышение общего уровня культуры студентов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория сложности алгоритмов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Дискретная математика:

Знания: Основы дискретной математики, основные алгоритмы дискретной математики

Умения: Применять методы и алгоритмы дискретной математики: минимальное остовное дерево, кратчайший путь в графе для решения профессиональных задач

Навыки: Навыками применения современного математического инструментария при программировании и разработке алгоритмов для решения профессиональных задач; математическими методами обработки информации

2.1.2. Математическая логика и теория алгоритмов:

Знания: основы математической логики и теории алгоритмов, основные логические понятия и теоремы, связанные с исчислением высказываний и предикатов

Умения: применять методы математической логики и теории алгоритмов, использовать результаты, связанные с основными логическими операциями, исчислением высказываний, исчислением предикатов

Навыки: навыками применения современного математического инструментария; математическими методами обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Криптографические методы защиты информации

2.2.2. Методы программирования

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-10 способностью к самостоятельному построению алгоритма, проведению его анализа и реализации в современных программных комплексах	<p>Знать и понимать: основные понятия теории алгоритмов; основные алгоритмы, используемые при решении математических задач; основные используемые в программировании и математике алгоритмы; основные методы сводимости одних задач к другим; рекуррентные методы построения алгоритмов, методы динамического программирования; методы оценки сложности работы алгоритма</p> <p>Уметь: строить математические модели явлений и процессов; выбирать и использовать наиболее быстрые математические алгоритмы; выбирать алгоритмы решения профессиональных задач, обеспечивающие наиболее быструю и эффективную работу вычислительной техники; оценивать быстроту работы и эффективность различных алгоритмов; обосновывать эффективность применения выбранных алгоритмов, используя вычисление сложности; применять и совершенствовать классические математические алгоритмы для решения прикладных задач</p> <p>Владеть: навыками использования стандартных методов и моделей теории сложности алгоритмов и их применения к решению прикладных задач; навыками использования понятий теории алгоритмов; навыками вычисления сложности алгоритмов; основами построения математических моделей и вычисления сложности алгоритмов для решения практических и исследовательских задач; навыками выбора оптимального алгоритма для конкретной задачи с учетом всех ее особенностей; навыками сравнения алгоритмов, используя теорию сложности и вычислений</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	72	72,15
Аудиторные занятия (всего):	72	72
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	57	57
Экзамен (при наличии)	45	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	174	174
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.83	4.83
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	<p>Раздел 1</p> <p>Введение в сложность алгоритмов</p> <p>1. Детерминированная машина Тьюринга. Схема машины Тьюринга: управляющее устройство, читающая/пишущая головка, лента. Определение ДМТ-программы. Примеры ДМТ-программ (программ для детерминированной машины Тьюринга).</p> <p>2. Задачи и алгоритмы. Массовая и индивидуальная задача. Примеры. Определение алгоритма. Сложность решения задачи в наихудшем и наилучшем случаях. Труднорешаемые задачи.</p> <p>3. Задачи распознавания, языки и кодирование. Сведение любой массовой задачи к задаче распознавания. Соответствие между задачами распознавания и языками. Язык, распознаваемой программой. Что значит, что программа решает задачу распознавания при кодировки.</p>	10		8/4	2	10	30/4	
2	5	<p>Раздел 2</p> <p>Класс языков и задач Р</p> <p>4. М-ДМТ программа</p>	10		18/13	2	24	54/13	ПК1, тестирование, опрос

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>с полиномиальными временем работы</p> <p>5. Алгоритмы вычисления (X n-ой степени) $\text{mod } m$ и $n!$</p> <p>6. Поиск в упорядоченном массиве.</p> <p>7. Сортировка. Сортировка слиянием.</p> <p>8. Полиномиальные алгоритмы для задач дискретной математики. Минимальное остовное дерево. Кратчайший путь в графе. Алгоритм Прима.</p> <p>9. Рекуррентные методы построения алгоритмов. Метод динамического программирования. Задача об оптимальном порядке умножения матриц. Алгоритм Карацубы для умножения чисел. Метод «разделяй и властвуй».</p> <p>10. Алгоритмы решения логических задач. Задача об устойчивом бракосочетании. Задача об ханойских башнях. Задачи из дискретной математики. Определение входной длины и вычисление количества операций, временной сложности.</p>							
3	5	<p>Раздел 3</p> <p>Класс языков и задач NP</p> <p>11. Понятие полиномиальной проверяемости.</p> <p>12. Недетерминированная машина Тьюринга.</p>	16		10/3	2	23	51/3	ПК2, тестирование, опрос

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>13. М-НДМТ программа с полиномиальным временем работы.</p> <p>14. Алгоритмы с экспоненциальной временной сложностью.</p> <p>15. Соотношение классов P и NP.</p> <p>Раздел 4 Класс NP-полных задач.</p> <p>16. Полиномиальная сводимость языков и её свойства.</p> <p>Полиномиальная эквивалентность языков и задач.</p> <p>17. Теорема Кука и идея её доказательства.</p> <p>18. 6 основных NP-полных задач</p> <p>Задачи КМ, ГЦ, КЛИКА, ВЫП, 3-ВЫП, 3-С и их соотношения в системе сводимости.</p> <p>19. Возможные решения проблемы $P=NP?$</p>							
4	5	Экзамен						45	ЭК
5		Всего:	36		36/20	6	57	180/20	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Введение в сложность алгоритмов	Детерминированная машина Тьюринга.	4 / 4
2	5	РАЗДЕЛ 1 Введение в сложность алгоритмов	Задачи и алгоритмы.	2
3	5	РАЗДЕЛ 1 Введение в сложность алгоритмов	Задачи распознавания, языки и кодирование.	2
4	5	РАЗДЕЛ 2 Класс языков и задач P	M-ДМТ программа с полиномиальными временем работы	2 / 1
5	5	РАЗДЕЛ 2 Класс языков и задач P	Алгоритмы вычисления x степени $n \bmod m$ и $n!$	2 / 2
6	5	РАЗДЕЛ 2 Класс языков и задач P	Поиск в упорядоченном массиве	2 / 2
7	5	РАЗДЕЛ 2 Класс языков и задач P	Сортировка. Сортировка слиянием	2 / 2
8	5	РАЗДЕЛ 2 Класс языков и задач P	Полиномиальные алгоритмы для задач дискретной математики	2 / 2
9	5	РАЗДЕЛ 2 Класс языков и задач P	Рекуррентные методы построения алгоритмов	2 / 1
10	5	РАЗДЕЛ 2 Класс языков и задач P	Метод динамического программирования	2 / 2
11	5	РАЗДЕЛ 2 Класс языков и задач P	Алгоритмы решения логических задач	4 / 1
12	5	РАЗДЕЛ 3 Класс языков и задач NP	Понятие полиномиальной проверяемости. Недетерминированная машина Тьюринга.	2 / 1
13	5	РАЗДЕЛ 3 Класс языков и задач NP	M-НДМТ программа с полиномиальным временем работы. Соотношение классов P и NP.	2
14	5	РАЗДЕЛ 3 Класс языков и задач NP	Алгоритмы с экспоненциальной временной сложностью.	2 / 2
15	5	РАЗДЕЛ 3 Класс языков и задач NP	Полиномиальная сводимость языков и её свойства. Теорема Кука и идея её доказательства.	2
16	5	РАЗДЕЛ 3 Класс языков и задач NP	6 основных NP-полных задач. Возможные решения проблемы $P=NP?$	2
ВСЕГО:				36 / 20

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Аудиторная работа сочетает лекции и практические занятия. Практические занятия проводятся в группах.

Лекции проводятся в традиционной организационной форме, по типу управления познавательной деятельности являются классическо-лекционными (объяснительно-иллюстративными).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Большинство практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Так же при обучении используются технологии, основанные на коллективных способах обучения, а также с использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы относятся отработка учебного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, представляющие собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые устные опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Введение в сложность алгоритмов	Написание ДМТ-программ. Нахождение сложности решения задачи в наихудшем и наилучшем случаях.	10
2	5	РАЗДЕЛ 2 Класс языков и задач P	Написание программ на различных языках программирования. Вычисление x степени $n \bmod m$ и $n!$ для конкретных чисел. Поиск в массиве. Сортировка. Решение конкретных задач. Оценка каждого алгоритма, выбор оптимального. Написание программ, реализующих алгоритм. Рекуррентные методы построения алгоритмов. Проработка учебного материала по конспекту лекций. Решение задач с помощью изученных алгоритмов. Полиномиальные алгоритмы для задач дискретной математики. Решение задач. Написание программ, реализующих алгоритмы. Интересные логические задачи. Нахождение алгоритмов, решающих задачи.	24
3	5	РАЗДЕЛ 3 Класс языков и задач NP	Решение задач алгоритмами с экспоненциальной временной сложностью. Написание программ, реализующих алгоритм. Нахождение полиномиальной сводимости между задачами. Представление полиномиального алгоритма, сводящего одну задачу к другой. Проработка учебного материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе. Рассмотрение индивидуальных задач из числа NP-полных.	23
ВСЕГО:				57

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Элементы теории сложности алгоритмов	Хаханян В.Х.	МИИТ, 2010 НТБ МИИТ; http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Теория алгоритмов учеб. пособие для студ. вузов	Крупский В.Н., Плиско В.Е.	Академия, 2009 НТБ МИИТ	Все разделы
3	Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов	Лавров И.А., Максимова Л.Л.	ФИЗМАТЛИТ, 2014 http://www.knigafund.ru/books/171881	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 1) Электронная библиотека ИЭФ (Учебный портал)
http://miit-ief.ru/student/elektronnaya_biblioteka_ief/
2. Методическая литература ИЭФ
http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/
- 3) Электронная библиотека МИИТа
http://miit-ief.ru/student/electronic_library.php
- 4) Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»
<http://www.knigafund.ru/>
- 5) <http://www.intuit.ru/>
- 6) <http://www.edu.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- о создание электронных книг, конспектов лекций;
- о создание электронных журналов;
- о проекторы;
- о активное использование средств коммуникаций: электронной почты;
- о Информационно-коммуникационные технологии;
- о Учебники, учебные пособия, материалы лекций;
- о компьютерное тестирование в системе АСТ.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения:

Аудитории для проведения занятий должны соответствовать всем общепринятым стандартным нормам образовательного учреждения.

Требования к программному обеспечению при прохождении учебной дисциплины:

При изучении учебной дисциплины «Теория сложности алгоритмов» необходимо наличие:

- лекций в печатном или электронном виде, соответствующих разделам программы;
- учебников и учебных пособий, методических указаний, сборников задач, соответствующих программе в достаточном количестве;
- контрольных заданий и вопросов по каждому разделу учебной дисциплины;

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

Методические указания для практических занятий

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной и научной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Тем самым практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают приобрести навыки самостоятельной работы.

Планы практических занятий состоят из отдельных тем, расположенных в соответствии с рабочей программой изучаемой дисциплины.

Приступая к подготовке темы практического занятия, необходимо, прежде всего, внимательно ознакомиться с его планом (по планам практических занятий), а также учебной программой по данной теме. Учебная программа позволяет наиболее качественно и правильно сформулировать краткий план ответа, помогает лучше сориентироваться при проработке вопроса, способствует структурированию знаний. Необходимо далее изучить соответствующие конспекты лекций и главы учебников, ознакомиться с дополнительной литературой и практическим опытом, рекомендованными к этому занятию. Предлагается к наиболее важным и сложным вопросам темы составлять конспекты ответов.

Конспектирование некоторых дополнительных источников также способствует более плодотворному усвоению учебного материала. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия и, кроме того, необходимо уметь давать определения основным категориям и понятиям инновационного менеджмента, предложенным для запоминания к каждой теме практических занятий. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы. Они помогают понять построение изучаемой книги, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Отвечать на тот или иной вопрос рекомендуется наиболее полно и точно, при этом нужно уметь логически грамотно выразить и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями данной дисциплины.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Полноценные

записи отражают не только содержание прочитанного, но и результат мыслительной деятельности студента. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Преподаватель может рекомендовать следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Ввиду трудоемкости подготовки к практическому занятию следует продумать алгоритм действий, еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме практического занятия, тщательно продумать свое устное выступление.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом можно обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Очевидны три структурные части практического занятия: предваряющая (подготовка к занятию), непосредственно само практического занятия (обсуждение вопросов темы в группе) и завершающая часть (последующая работа студентов по устранению обнаружившихся пробелов в знаниях).

Не только само практическое занятие, но и предваряющая, и заключающая части его являются необходимыми звеньями целостной системы усвоения вынесенной на обсуждение темы.

Прежде всего, следует уяснить предложенный план занятия, осмыслить вынесенные для обсуждения вопросы, место каждого из вопросов в раскрытии темы практического занятия. И в этом большая роль принадлежит преподавателю.

Подготовка к практическому занятию активизирует работу с книгой, требует обращения к литературе, учит рассуждать. В процессе подготовки к практическому занятию закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые категории, «язык» становится богаче. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, студенты находят ответы самостоятельно или фиксируют свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

В процессе подготовки, прорабатывая предложенные вопросы, следует определить для себя один-два из них (можно, конечно и больше), в которых студент чувствует себя наиболее уверенно и в качестве консультанта или оппонента намерен задать тон на практическом занятии.

На втором этапе практического занятия студентами осуществляется весьма объемная работа по углубленному проникновению в суть вынесенной для обсуждения проблемы. На практическом занятии каждый имеет возможность критически оценить свои знания, сравнить со знаниями и умениями их излагать других студентов, сделать выводы о необходимости более углубленной и ответственной работы над обсуждаемыми проблемами.

В ходе практического занятия каждый должен опираться на свои конспекты, сделанные на лекции, собственные выписки из учебников, первоисточников.

Комментарии для самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы полезно придерживаться следующей методики: Изучение каждой темы включает в себя следующие этапы:

1. Изучение содержания конспекта теоретического материала по данной теме.
2. Изучение рекомендованной учебной и учебно-методической литературы.

3. Решение и разбор типовых задач на практическом занятии.
4. Выполнение задач для самостоятельного решения.
5. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
6. Подготовка ответов на контрольные вопросы.
7. Подготовка к тестированиям, промежуточным и текущему контролю успеваемости.