Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт

(филиал) федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра *«Общая инженерия»*

*А.О. Шустерман*

**Методические указания**

**по освоению дисциплины «Управление техническими системами»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов*

(код и наименование направления подготовки)

*Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)*

 (наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Бузулук 2019

Управление техническими системами: методические указания для обучающихся по освоению дисциплины / А.О. Шустерман; Бузулукский гуманитарно-технолог. ин-т (филиал) ОГУ. – Бузулук: БГТИ (филиал) ОГУ, 2019.

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.О. Шустерман

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.

Методические указания предназначены для студентов направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов заочного обучения.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины являются приложением к рабочей программе по дисциплине.

**Содержание**

[Введение](#_Toc466217638) 4

1 Виды работ студентов……………………………………………………………..5

2 Основные виды работ студентов и особенности их проведения при изучении курса…………………………………………………………………………………..5

# Введение

Цель методических указаний – помочь студенту в организации изучения дисциплины выполнения различных форм аудиторной и самостоятельной работы.

Для освоения данной дисциплины в вузе читаются лекции и проводятся практические занятия.

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Формирование у студентов профессиональных знаний и навыков, необходимых при управлении технической эксплуатацией автомобилей, как характерного примера больших систем, включая анализ рынка и производства современных методов принятия инженерных и управленческих решений, выполнения теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

**Задачи:**

* освоение основных понятий по управлению и методов анализа технических систем;
* овладение программно-целевыми методами анализа производства;
* освоение методов принятия инженерных и управленческих решений в рыночных условиях;
* формирования у студентов знаний и навыков, позволяющих им эффективно действовать не только в качестве инженера, но и менеджера инженерно-технической службы автотранспортных предприятий разных форм собственности;
* ознакомление и получение навыков использования новых технологий и средств при управлении производством и принятии инженерных и управленческих решений в технических, экономических, социальных и других системах.

# 1 Виды работы студентов

Основные виды занятий: по курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практические занятия, самостоятельная работа, сдача экзамена.

Самостоятельная работа предусматривает аудиторною и внеаудиторную работу.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задания для самостоятельной работы содержатся в фонде оценочных средств по дисциплине. Выполненные задания к каждому разделу сдаются в письменном виде.

Содержание самостоятельной работы определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно рабочей программы дисциплины.

# 2 Основные виды работы студентов и особенности их проведения при изучении данного курса

**2.1 Рекомендации к прослушиванию лекционного курса**

Лекция – это развернутое, продолжительное и системное изложение сущности какой-либо учебной, научной проблемы. Основа лекции – теоретическое обобщение, в котором конкретный фактический материал служит иллюстрацией или необходимым отправным моментом, это форма учебного занятия, цель которого состоит в рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме.

В учебном процессе в зависимости от дидактических задач и логики учебного материала мы будем использовать вводные, текущие и обзорные лекции; в зависимости от деятельности студентов - информационные, объяснительные, лекции - беседы.

Лекционная форма целесообразна в процессе:

* изучения нового материала, мало связанного с ранее изученным;
* рассмотрения сложного для самостоятельного изучения материала;
* подачи информации крупными блоками;
* выполнения определенного вида заданий по одной или нескольким темам либо разделам;
* применения изученного материала при решении практических задач.

В состав учебно-методических материалов лекционного курса включаются:

* учебники и учебные пособия, в том числе разработанные преподавателями кафедры, конспекты (тексты, схемы) лекций в печатном виде и /или электронном представлении - электронный учебник, файл с содержанием материала, излагаемого на лекциях, файл с раздаточными материалами;
* тесты и задания по различным темам лекций (разделам учебной дисциплины) для самоконтроля студентов;
* списки учебной литературы, рекомендуемой студентам в качестве основной и дополнительной по темам лекций (по соответствующей дисциплине).

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ, завести в свою рабочую тетрадь.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят презентации и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы в данных направлениях.

**2.2 Рекомендации при подготовке к практическим занятиям**

Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий. Они составляют важную часть профессиональной подготовки.

Подготовка к практическому занятию

* подберите необходимую учебную и справочную литературу, конспекты,
* освежите в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы,
* определитесь в целях и специфических особенностях практической работы.
* отберите те задачи и упражнения, которые позволят в полной мере реализовать цели и задачи предстоящей работы,
* прорешайте задачи, примеры из лекции, учебника,
* ответьте на контрольные вопросы.

**Тематика практических занятий**

**Тема 1. Анализ взаимодействия дерева целей и дерева систем**

Основой материал.

При принятии решений, их сравнении необходимо определить, как конкретное мероприятие ДС может повлиять на изменение целе­вого показателя, т.е. достижение поставленной перед системой цели Ц°. Речь идет о вкладе этого мероприятия (подсистемы) в достижение цели. Например, как новое диагностическое оборудование повлияет на коэффициент технической готовности автомобилей и получаемую предприятием прибыль? Как повышение квалификации персонала скажется на безотказности автомобилей?

Рассмотрим это на примере, приведенном на рис. 15, на котором показано взаимодействие двухуровневых дерева целей и дерева сис­тем/ Необходимо оценить вклад подсистем С'01, С'о2, С 03 и С 04 в достижение генеральной цели дерева целей (Ц°). Последовательность решения задачи:

1) Разметка ДЦ и ДС, которая включает:

1. обозначение и нумерацию всех целей, подцелей, систем и под-
систем;
2. разметку дуг, связывающих цели и системы.

Как уже отмечалось ранее, дуги выполняют следующие функции:

а) показывают иерархические и структурные связи всех составляющих внутри ДЦ и ДС, например, генеральная цель Ц° определяется (т.е. может быть "разложена") на три подцели Ц'01 Ц'о2; Ц'оз.

Если Ц° - повышение эффективности технической эксплуатации, то в качестве подцелей могут быть: Ц' о1 - уровень работоспособности автомобилей (а т); Ц'o2 - уровень затрат на обеспечение работоспособности, т.е. оплату труда персонала, приобретение материалов и запасных частей; Ц'оз – уровень воздействия технической эксплуатации на окружаю­щую среду и персонал.

Если С0 - это инженерно-техническая служба АТП, то ее подсистемами могут быть:

С'01 - производственно-техническая база;

С 02 - персонал;

С 03 - подвижной состав;

С 04 - нормативно-техническое обеспечение ИТС;

б) показывают направление влияния конкретных подсистем
(факторов) ДС на определение подцели ДЦ. Например, подцель Ц'01,
управляется, т.е. на нее влияют подсистемы С'01 и С'О2, а на подцель
Ц102 влияют все четыре подсистемы (рис. 1);

в) показывают степень влияния (вклад). При этом на дугах
обозначаются цифры, а дуги называются размеченными.

Например, вклад подцели Ц'01 в генеральную цель Ц° равен (рис. 1): r01= 0,5(50%); для Ц'о2 г°02 =0,3(30%); для Ц'оз г°03 =0,2(20%)

Ц° = 0,5Ц01 0,3Ц02 0,2Ц03

Суммарный вклад всех подцелей, естественно, равен:

r001 002+г003= 1,0(100%)

Степень влияния или вклад можно оценить или определить сле­дующим образом: экспертизой; с помощью математических моделей целевой функции (формула 2, § 6).

2) Результаты разметки переносятся в функционально-системную
матрицу (табл. 1). Строки этой матрицы показывают вклад каждой
подсистемы в связанную с ней подцель. Например, вклад подсисте­мы С102 составляет:

в подцель Ц'о, : а21 = 0,2\*

в подцель Ц'О2 : а22 = 0,2

в подцель Ц'оз : а23 = 0,5

Причем сумма этих вкладов может не равняться единице. Столбцы показывают вклад всех подсистем в конкретную под­цель.

Так, вклады в подцель Ц'o1 дают следующие подсистемы (рис. 1):

С101: а11= 0,8

Последняя строка матрицы содержит «веса» подцелей при формиро­вании генеральной цели Ц°, а именно: г°0|= 0,5; г°02 = 0,3; г°03 = 0,2.

3) Для каждой подсистемы определяется се структурный вклад в
достижение генеральной цели системы.

Для этого используют данные функционально-системной матри­цы, а в более сложных структурах ДЦ и ДС составляют цепочки влияния. При этом структурный вклад подсистем в достижение ге­~~неральной цели Ц° определяется~~ перемножением ее вклада в дости­жение подцели на вес этой подцели в генеральной цели Ц0.

**Ц0**

**Ц102**

**Ц1 01**

**Ц103**

Схема взаимодействия дерева целей (ДЦ) и дерева систем (ДС).

 Ц°- цель высшего уровня;

 Ц¹01-03- цели первого уровня;

 С°- система высшего уровня;

 С¹01-04- системы первого уровня.



Таблица 1 – Функционально-системная матрица

Цепочки влияния С'О1 и С'О2 на генеральную цель приведены на рис.2.

Из цепочки влияния, рис. 2, табл. 3, 4 видно, что система С'01 действует с весом а11 = 0,8 на подцель Ц'01 ; вес же самой подцели Ц'О1 в генеральной цели Ц° г°01 = 0,5. Таким образом, структур­ный вклад подсистемы С'01 через подцель Ц'О1 в Ц° составляет: Q(C101/Цl01) = a11 ∙ r°01= 0,8 ∙ 0,5 = 0,4.

Но подсистема действует на генеральную цель Ц° также через подцель Ц'О2 с вкладом а12 =0,1:

Q(С01/Ц102) = а12 • г°02 =0,1∙ 0,3 = 0,03.

Контрольные вопросы

1. Что является целью системы?
2. Что понимается под решением?
3. Приведите формулу целевой функции и назовите, что устанавливает целевая функция?
4. Схема определения оптимальной периодичности технико-экономическим методом.
5. Дайте понятия «целевых показателей» и «целевых нормативов».
6. Приведите соотношение целевых показателей и целевых нормативов.
7. Дайте понятие «дерево целей».
8. Постройте дерево целей, какие уровни имеет ДЦ, как строится ДЦ?
9. Почему при управлении и принятии решений важна альтернативность?
10. Схема взаимодействия дерева целей и дерева систем.
11. Каково значение построения дерева целей и дерева систем?
12. Назовите классификацию подсистем и факторов дерева систем.

Самостоятельная работа.

Задание на самостоятельную работу содержаться в фонде оценочных средств.

**Тема 2. Методика проведения априорного ранжирования**

Основной материал.

Наиболее простым является метод *априорного ранжирования*, основанный на экспертной оценке факторов группой специалистов, компетентных в исследуемой области.

Метод априорного ранжирования сводится к следующему:

1. Организацией или специалистом, проводящим экспертизу, на основании анализа литературных данных, обобщения имеющегося опыта, опроса специалистов и т.д. определяется предварительный (с определенным резервом, обеспечивающим выбор) перечень факторов, требующих ранжирования. При этом в максимальной степени используется информация, содержащаяся в дереве систем.

2. Составляется анкета, в которой приводится, желательно в табличной форме, перечень факторов, необходимыепояснения и инструкции, примеры заполнения анкет.

3. Осуществляется комплектация и проверкакомпетентностигруппы экспертов, которые должны быть специалистами в рассматриваемых вопросах, но не быть лично заинтересованными в результатах. Проверка компетентности экспертов может проводиться с помощью тестов, методом самооценки или оценкой эталонных факторов. При тестировании процент правильных ответов из области, связанной с предстоящей оценкой, служит мерой компетентности эксперта.

Метод самооценки состоит в том, что каждый кандидат в эксперты с использованием указанной ему шкалы оценивает свое значение ряда приведенных в специальной анкете вопросов. Максимальным баллом оценивается вопрос, который, по мнению эксперта он знает лучше других, а минимальным - хуже других. Далее все остальные вопросы оцениваются баллами от максимального до минимального и выводится средняя самооценка данного эксперта и затем группы экспертов. Этот метод позволяет также при необходимости создать подгруппы для экспертизы конкретных вопросов.

При оценке факторов кандидатамв эксперты предлагаетсяпроранжировать набор факторов или объектов, истинная значимость которых организаторам опроса известна, а экспертам не известна.

4. После формирования группы проводитсяустный или письменный инструктаж экспертов.

5.Экспертами осуществляется индивидуальная оценка предложенных факторов, в процессе которой факторы располагаются в порядке убывания степени их влияния на результирующий признак или объект исследования, являющийся целевой функцией. При этом фактор, имеющий наибольшее влияние, оценивается первым рангом (цифрой 1). Фактору, имеющему меньшее значение, приписывается второй ранг (цифра 2) и т.д.

6.Организаторами экспертизы проводится обработка результатов экспертного опроса.

7. По результатам экспертизы организацией или специалистом, проводящим экспертный опрос, для руководства системы разрабатываются предложения по решению конкретных проблем или результаты передаются без комментариев.

Рассмотрим пример № 3 оценки влияния ряда подфакторов, выбранных из ДСТЭ и характеризующих влияние производственно - технической базы автотранспортной компании на работоспособность автомобильного парка. Конкретным показателем работоспособности был выбран коэффициент технической готовности. Организаторами экспертизы на основании предварительного анализа и условий работы данной фирмы для экспертной оценки были выбраны следующие четыре подфактора (К=4) третьего уровня ДСТЭА:

С2031 - обеспеченность производственной базой (площади, цеха, посты и т.д.);

С2032 - размер предприятия, характеризуемый инвентарным числом автомобилей;

С2033 - структура и разномарочность парка автомобилей;

С2034 - уровень механизации производственных процессов ТО и ремонта.

К независимой экспертизе привлечены 8 экспертов (m=8).

Каждый эксперт независимо от других присваивает свои ранги аkm каждому фактору и передает результаты организаторам экспертизы. Например, эксперт № 1 (m=l) первый фактор (k=l) оценил рангом а11=2; второй (k=2) этот же фактор а21=3; третий (k=3) а31 =4; четвертый (k=4) а41=1.

Самостоятельная работа.

Задание на самостоятельную работу содержаться в фонде оценочных средств.

**Тема 3. Использование игровых методов при определении запасов агрегатов на складе автотранспортного предприятия.**

Основной материал

Одним из методов принятия решений в условиях дефицита информации является анализ рыночной, производственной или другой ситуации с использованием *теории игр и стати­стических решений*.

Для того чтобы произвести математический анализ ситуации, строят ее упрощенную, очищенную от второстепенных деталей модель, называемую ***игрой****.* В игре функционируют стороны и рассматриваются (воспроизводятся) их возможные *стратегии,* т.е. совокупность правил предписывающих определенные действия в зависимости от ситуации, сложившейся в ходе игры. Обычно в игре выступают две стороны, и такая игра называется парной. Если в игре участвуют несколько участников, то игра называется *множественной.* Если в реальной ситуации сталкиваются активно противоборствующие стороны (конкурирующие на рынке предприятия, спортивные соревнования, военные действия), то моделирующая эту ситуация игра называется *конфликтной* или *антагонистической.* В этих играх стороны осмысленно противодействуют друг другу, и выигрыш одной стороны означает проигрыш другой.

При решении организационных, технических и технологических задач обычно рассматриваются две стороны:

А - организаторы производства (активная сторона), т.е. руководители ИТС АТП, станции технического обслуживания, других предприятий всех форм собственности, предоставляющих услуги потребителям;

П - совокупность случайно возникающих производственных или рыночных ситуаций ("природа").

Активная сторона должна выбрать такую стратегию, т.е. принять решение, чтобы получить максимальный эффект. При этом "природа" т.е. складывающиеся производственные ситуации, активно не противодействует мероприятиям организаторов производства, но точное состояние "природы" (П)им неизвестно. Подобные игры называются "играми с природой" (производством), а применяемые методы - статистическими решениями.

Принятие решений игровыми методами основывается на определенных правилах, которые регламентируют возможные варианты (стратегии) действия сторон, участвующих в игре; наличие и объем информации каждой стороны о поведении другой; результат игры, т.е. изменение целевой функции при сочетаниях определенных стратегий сторон и др.

В процессе игры стороны оценивают ситуацию, принимают решения, делают ходы, т.е. предпринимают определенные действия по изменению ситуации в свою пользу. Ходы бывают личными - сознательный выбор стороны из возможных вариантов действий. Случайными - это выбор из ряда возможных, определяемый механизмом вероятностного отбора вариантов, а не самим участником игры. Смешанные ходы представляют комбинацию личных и случайных. Если число возможных стратегий ограничено, то игрыназываются конечными, а при неограниченном числе стратегий - бесконечными.

В зависимости от содержания информации в теории игр рассматриваются методы принятия решений в условиях риска и неопределенности.

Самостоятельная работа.

Задание на самостоятельную работу содержаться в фонде оценочных средств.

**Тема 4. Анализ возрастной структуры автомобильных парков**

Основной материал

Средний возраст и возрастная структура (ВС) парков отдельных АТП могут существенно изменяться за небольшие промежутки време­ни, что не может не отразиться на показателях эффективности рабо­ты парка в целом и потребных ресурсах: коэффициенте технической готовности и производительности автомобилей, потребности в рабо­чей силе и базе, запасных частях, т.е. возрастная структура парка влияет на работу ИТС и автомобильного транспорта в целом. По­этому необходимо, во-первых, прогнозировать характер изменения возрастной структуры парка, во-вторых, уметь управлять возрас­тной структурой.

Под управлением возрастной структурой парка понимается ее прогнозирование и такое целенаправленное изменение, которое обеспечивает получение в необходимый момент времени i заданных реализуемых показателей качества парка Пi. В общем случае на формирование возрастной структуры парка влияют следующие ос­новные факторы:

а) исходная возрастная структура, т.е. распределение парка по возрастным группам ј в начальный момент i = I: а11, а12, а13,…аij;

б) размер поставки новых автомобилей в момент i=1,2,3…i: Апi;

в) размер списания автомобилей – Аспi.

Следует различать регулирование и управление возрастом и воз­растной структурой парков.

*Регулирование* ВС проводится на общегосударственном уровне и сводится к установлению такой амортизационной, налоговой, тамо­женной и лизинговой политики, которая способствует или препятст­вует быстрому обновлению парков.

*Управление ВС* проводится на уровне конкретных предприятий и фирм и сводится к регулированию процессов списания-пополнения и соотношений в парке изделий разных возрастных групп при усло­вии обеспечения требуемого (заданного) для парка *объема транс­портной работы* при минимальных затратах или максимальной при­были.

При изменении сроков службы меняются эксплуатационные за­траты и капиталовложения. Так, при сокращении установленных сроков службы уменьшаются затраты на ТО и ремонт, потребность в персонале и ПТБ для ТО и ремонта, потребность и затраты на за­пасные части. Но одновременно увеличивается поставка новых авто­мобилей, т.е. растут амортизационные отчисления для АТП и капита­ловложения в промышленность для расширения производства авто­мобилей

Самостоятельная работа.

Задание на самостоятельную работу содержаться в фонде оценочных средств.

**Тема 5. Комплексная оценка мероприятий. Системный анализ эффективности мероприятий инженерно-технической службы.**

Основной материал

При решении практических задач, особенно в рыночных условиях, необходимо не только определить цели (ДЦ) и представлять себе весь спектр способов их достижения (ДС), но и установить, какие подразделения предприятия, фирмы и через какие конкретные мероприятия и показатели могут реально влиять на достижение этих целей. Иными словами, перед конкрет­ными исполнителями (подразделениями и службами АТП, СТО, це­хами, участками, бригадами) должны быть поставлены свои понятные и достижимые ими цели, естественно, связанные с общими целями предприятия.

Если на основании маркетингового анализа транспортного рынка выявлена возможность увеличения объема перевозок, то ее можно обеспечить несколькими способами, систематизированными в табл. 22 и зависящими от подсистем перевозок, техническом экс­плуатации и управления. Но программно-целевой метол требует выделения роли конкретной подсистемы, т.е. декомпозиции гене­ральной цели.

Рассмотрим пример подобного анализа при реализации первой цели автомобильного транспорта Ц101 (рис. 28) т.е. повышения провозной способности или производительности парки на заданную величину ∆W, диктуемую состоянием транспортного рынка, т.е. спросом клиентуры. Естественно, что эта цель непосредственно cвяза­на с целью Ц2011 системы более высокого уровня, а именно транс­портного комплекса страны (рис. 14).

Эта так называемая, прямая задача программно-нелепого мето­да, имеющая следующую последовательность решения:

1. Анализ факторов, обеспечивающих прирост ∆W.

Из рис.28 и табл.22 следует, что прирост может быть достигнут: Ц2011 - ростом размера парка; Ц2012 - изменением его структуры и качественного состава (грузоподъемность, вместимость, эксплуатаци­онная скорость и др.); Ц2013 - изменением показателей использова­ния автомобилей и парка. Причем ИТС может влиять на прирост объемов транспортной работы главным образом благодаря повы­шению уровня работоспособности, т.е. роста коэффициента техни­ческой готовности αт, а также частично через изменение использо­вания грузоподъемности (применение прицепного состава, наращи­вание бортов и т.д.).

На производительность автомобилей влияют и условия эксплуатации (Ц2014). Например, рост скоростей при улучшении дорожных условий, но они, как правило, не зависят от конкретного предприятия обслуживающего данный регион, т.е. являются, для него неуправляемыми.

Назначение новых более жестких целевых нормативов по мелям Ц2011, Ц2012 и Ц2013 в свою очередь влияет на подсистему ТЭА.

Действительно, улучшение показателей использования автомобилей αт, γ, β и других благоприятно скалывается на их производительности при перевозках, но увеличивают нагрузку на ИТС (трудоемкость число постов, расход запасных частей и др.), что должно учитываться при хозяйственно-экономических отношениях между перевозочной и инженерно-технической службами.

Самостоятельная работа.

Задание на самостоятельную работу содержаться в фонде оценочных средств.

**2.3 Методические рекомендации по подготовке к тестированию**

Тестирование позволяет путем поиска правильного ответа и разбора допущенных ошибок лучше усвоить тот или иной материал. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу. На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 30-45 секунд на один вопрос. К работе над тестовым заданием следует приступать после изучения рекомендованной литературы и материалов лекций.

**2.4 Методические рекомендации по подготовке к зачету**

Цель зачета - проверка и оценка уровня полученных студентом специальных познаний по учебной дисциплине, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве правовых норм. Оценке подлежит также и правильность речи студента. Студент в целях получения качественных и системных знаний должен начинать подготовку к зачету задолго до его проведения, лучше с самого начала лекционного курса.  В ходе подготовки студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.