

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Методические указания к самостоятельной работе
для студентов направления
09.03.02 «Информационные системы и технологии»
по дисциплине
«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ»

Невинномысск, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	6
3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ	9
5. ПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЯМ	17
5.1. Подготовка к лекциям	17
5.2. Подготовка к практическим занятиям	18
5.3. Самостоятельное изучение материала тем	20
5.4. Подготовка к экзамену	23
6. ПЛАН-ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	25
7. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ОТЧЕТНОСТЬ ПО НИМ	27
ЛИТЕРАТУРА	29

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Системный анализ и управление» является усвоение студентами основных постулатов теории систем, принципов их построения и целеобразования, основных методов исследования сложных систем и технологии системного имитационного моделирования.

Основными задачами дисциплины является: приобретение и совершенствование навыков системного подхода к решению прикладных задач, формирование взгляда на объекты реального мира как на сложные многокомпонентные системы, допускающие пошаговую декомпозицию и последовательное усложнение методов анализа.

Методические указания предназначены для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Системный анализ и управление» с учетом требований ФГОС ВО для направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Они способствуют лучшему усвоению студентами теоретических положений и обеспечивают приобретение практических навыков по исследованию профессионально-ориентированных информационных систем.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов (далее — СРС) является неотъемлемой составляющей образовательного процесса в Университете и является обязательной для каждого студента. Основная цель СРС — освоение в полном объеме образовательной программы и последовательное формирование компетенций эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности. Самостоятельная работа конкретна по своей предметной направленности и сопровождается непрерывным контролем и оценкой ее результатов.

Количество часов, отводимое на самостоятельную работу, определяется учебным планом направления подготовки 09.03.02.

Содержательно самостоятельная работа студентов определяется ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02, программой и учебно-методическим комплексом дисциплины «Системный анализ и управление».

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей дисциплины «Системный анализ и управление», объема часов на ее изучение, вида заданий для СРС, индивидуальных возможностей студентов и условий учебной деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием дисциплины «Системный анализ и управление», степенью подготовленности студентов. Они могут быть тесно связаны с теоретическим курсом и иметь учебный или учебно-исследовательский характер. Форму самостоятельной работы студентов определяют кафедра ИСЭА при разработке программы дисциплины «Системный анализ и управление».

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

СРС, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

В учебном процессе выделяют аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине «Системный анализ и управление» выполняется на учебных занятиях (лекциях, лабораторных занятиях и консультациях) под руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов выполняется во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве и контроле преподавателя, но без его непосредственного участия. СРС включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным) и выполнение соответствующих заданий;

- работу над отдельными темами учебных дисциплин (модулей) в соответствии с учебно-тематическими планами;
- итоговых контрольных испытаний.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Наименование компетенций

Код	Формулировка
ПК-1	Способен организовать концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: методы научных исследований по теории, технологии разработки и эксплуатации профессионально-ориентированных информационных систем.	ПК-1
Уметь: ставить задачи системного проектирования локальных и глобальных сетей обслуживания пользователей информационных систем.	ПК-1
Владеть: методами системного анализа и алгоритмами математического программирования при адаптации информационных систем в предметной области.	ПК-1

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание лекций при очной форме обучения

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
3 семестр			
1	Системный анализ и его место в системе научных направлений 1. Основные задачи теории систем. 2. Особенности сложных систем. 3. Применение системного анализа при управлении сложными системами.	1,50	

2	<p>Основы теории систем</p> <p>1. Терминология теории систем: система и внешняя среда; элемент и подсистема; связь; цель; наблюдатель.</p> <p>2. Терминология теории систем: состояние, поведение и развитие; равновесие и устойчивость.</p>	1,50	
2	<p>Основы теории систем</p> <p>1. Структура систем. Способы задания. Виды структур.</p>	1,50	
2	<p>Основы теории систем</p> <p>1. Закономерности взаимодействия части и целого.</p> <p>2. Закономерности осуществимости систем.</p>	1,50	
2	<p>Основы теории систем</p> <p>1. Закономерности взаимодействия части и целого.</p> <p>2. Закономерности осуществимости систем.</p>	1,50	
2	<p>Основы теории систем</p> <p>1. Закономерности функционирования и развития.</p> <p>2. Закономерности целеобразования.</p>	1,50	
3	<p>Описание систем</p> <p>1. Общеалгебраические методы описания систем.</p> <p>2. Статистические методы описания систем.</p> <p>3. Логические методы описания систем.</p> <p>4. Теоретико-множественные методы описания систем.</p> <p>5. Лингвистические методы описания систем.</p> <p>6. Графоаналитические методы описания систем.</p>	1,50	
3	<p>Описание систем</p> <p>1. Методы мозгового штурма</p> <p>2. Методы сценариев.</p> <p>3. Методы дерева целей.</p> <p>4. Методы экспертных оценок. Методы Дельфи.</p>	1,50	

	5. Морфологические методы.		
3	Описание систем 1. Оценивание сложных систем в условиях определенности. 2. Оценивание сложных систем в условиях неопределенности. 3. Оценивание сложных систем на основе теории полезности.	1,50	
	Итого за 3 семестр	13,50	
	Итого	13,50	

Наименование практических занятий при очной форме обучения

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Интерактивная форма проведения
3 семестр			
Тема 1. Системный анализ и его место в системе научных направлений			
1	Распределение ресурсов.	1,50	
2	Управление запасами.	1,50	
3	Анализ риска и безопасности использования новых технологий.	1,50	
Тема 3. Описание систем			
4	Проверка адекватности моделей сложных систем.	1,50	
5	Методы экспертных оценок.	1,50	Выполнение творческого задания в составе малой группы
6	Повышение достоверности экспертных оценок.	1,50	
7	Оценивание систем в условиях определенности.	1,50	Выполнение творческого задания в составе малой группы
8	Оценивание систем в условиях неопределенности.	1,50	Выполнение творческого задания в составе малой группы
9	Оценивание систем на основе теории полезности.	1,50	Выполнение творческого задания в составе малой группы
	Итого за 3 семестр	13,50	6,0
	Итого	13,50	6,0

Наименование и содержание лекций при заочной форме обучения

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
2 курс			
1	Системный анализ и его место в системе научных направлений 1. Основные задачи теории систем. 2. Особенности сложных систем. 3. Применение системного анализа при управлении сложными системами.	1,50	
2	Описание систем 1. Методы формализованного описания систем. 2. Методы, использующие интуицию и опыт специалистов.	1,50	
	Итого за 2 курс	3,0	
	Итого	3,0	

Наименование практических занятий при заочной форме обучения

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Интерактивная форма проведения
2 курс			
Тема 1. Системный анализ и его место в системе научных направлений			
1	Распределение ресурсов.	1,50	
Тема 3. Описание систем			
5	Методы экспертных оценок.	1,50	
	Итого за 2 курс	3,00	
	Итого	3,00	

4. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

Вопросы для собеседования

Пороговый уровень

Тема 1. Системный анализ и его место в системе научных направлений

1. Тенденции развития общества, появление сложных систем и задач с большой неопределенностью.
2. Системный анализ, его особенности, этапы проведения.

3. Сущность управления сложными системами, этапы цикла управления.

Тема 2. Основы теории систем

1. Система и её свойства.
2. Внешняя среда, виды сред, сложность среды.
3. Подсистема, компонент и элемент.
4. Связь.
5. Цель.
6. Наблюдатель.
7. Состояние.
8. Поведение.
9. Развитие.
10. Равновесие.
11. Устойчивость, виды систем с точки зрения устойчивости.
12. Открытость, виды проницаемости систем.
13. Величина.
14. Разнообразие, его уровни.
15. Сложность.
16. Организованность.
17. Понятие о структуре системы, способы задания структуры.
18. Одноуровневая структура с произвольными связями и сетевая структура.
19. Иерархическая структура с сильными и слабыми связями.
20. Смешанная иерархическая структура с вертикальными и горизонтальными связями.
21. Целостность (эмерджентность), проявление целостности.
22. Интегративность.
23. Коммуникативность.
24. Иерархичность, её проявления.
25. Эквивалентность.
26. Необходимое разнообразие.
27. Закономерности потенциальной эффективности.
28. Историчность.
29. Самоорганизация.
30. Зависимость представления о цели и её формулировки от стадии познания системы.
31. Зависимость цели от внутренних и внешних факторов.
32. Возможность представления глобальной цели в виде структуры целей.
33. Проявление в структуре целей целостности на каждом уровне иерархии.

Тема 3. Описание систем

1. Общеалгебраические методы, область применения, способ отображения свойств системы, понятийный аппарат, достоинства и недостатки.
2. Статистические методы, область применения, способ отображения свойств системы, понятийный аппарат, достоинства и недостатки.

3. Логические методы, область применения, способ отображения свойств системы, понятийный аппарат, достоинства и недостатки.
4. Теоретико-множественные методы, область применения, способ отображения свойств системы, понятийный аппарат, достоинства и недостатки.
5. Лингвистические методы, область применения, способ отображения свойств системы, понятийный аппарат, достоинства и недостатки.
6. Графические и графоаналитические методы, область применения, способ отображения свойств системы, понятийный аппарат, достоинства и недостатки.
7. Методы мозговой атаки, виды атак, достоинства и недостатки.
8. Методы сценариев, содержание сценария, достоинства и недостатки.
9. Методы экспертных оценок, сущность методов, процедура получения оценки, двойной субъективизм методов. Повышение достоверности экспертных оценок (метод решающих матриц, методы дерева целей, методы Дельфи).
10. Морфологические методы, основная идея методов.

Повышенный уровень

Тема 1. Системный анализ и его место в системе научных направлений

1. Особенности сложных систем.
2. Области применения системного анализа.
3. Пути совершенствования управления.
4. Последовательность принятия решения при управлении сложной системой.

Тема 2. Основы теории систем

1. Диалектическое единство субъективного и объективного в понятии «система».
2. Размытость границы «система-среда».
3. Принцип относительности при выделении элементов системы.
4. Классификация связей.
5. Противоречивость понятия «цель».
6. Возможные положения наблюдателя.
7. Способы задания состояния системы.
8. Способы задания поведения системы.
9. Переходные процессы.
10. Целеобразование в закрытых и открытых системах.
11. Причины роста разнообразия систем.
12. Уровни сложности систем.
13. Уровни организованности систем.
14. Инвариантность структурных связей.
15. Смешанная иерархическая структура с вертикальными и горизонтальными связями.

16. Многоэшелонная структура и её особенности.
17. Представление структуры системы семейством моделей (стратификация) и семейством слоёв.
18. Сравнительная оценка целостности.
19. Особенности иерархической взаимосвязи.
20. Использование закономерности необходимого разнообразия в управлении.
21. Стадии развития систем.
22. Противоречие энтропийных и неэнтропийных тенденций.
23. Зависимость способа представления структуры цели от стадии познания системы, виды и формы представления структур целей (сетевая структура или сеть, иерархическая структура, страты и эшелоны).

Тема 3. Описание систем

1. Оценка систем в условиях определенности. Аналитическое оценивание вариантов системы.
2. Выбор наилучшего варианта с использованием методов векторной оптимизации путем решения задачи математического программирования без ограничений.
3. Выбор наилучшего варианта с использованием методов векторной оптимизации путем решения задачи математического программирования с ограничениями.
4. Оценка систем в условиях риска. Аналитическое оценивание вариантов системы.
5. Выбор наилучшего варианта с использованием методов теории вероятностей.
6. Выбор наилучшего варианта с использованием функции полезности.
7. Оценка систем в условиях неопределенности. Аналитическое оценивание вариантов системы.
8. Выбор наилучшего варианта с использованием экспертных оценок и усредняющих критериев.
9. Выбор наилучшего варианта с использованием экспертных оценок и минимаксных критериев.

Вопросы к экзамену

Пороговый уровень

1. Основные задачи теории систем.
2. Особенности сложных систем.
3. Применение системного анализа при управлении сложными системами.
4. Терминология теории систем: система и внешняя среда; элемент и подсистема; связь; цель; наблюдатель.
5. Терминология теории систем: состояние, поведение и развитие; равновесие и устойчивость.

6. Структура систем. Способы задания. Виды структур.
7. Закономерности взаимодействия части и целого.
8. Закономерности осуществимости систем.
9. Закономерности взаимодействия части и целого.
10. Закономерности осуществимости систем.
11. Закономерности функционирования и развития.
12. Закономерности целеобразования.

Повышенный уровень

1. Общеалгебраические методы описания систем.
2. Статистические методы описания систем.
3. Логические методы описания систем.
4. Теоретико-множественные методы описания систем.
5. Лингвистические методы описания систем.
6. Графоаналитические методы описания систем.
7. Методы мозгового штурма
8. Методы сценариев.
9. Методы дерева целей.
10. Методы экспертных оценок. Методы Дельфи.
11. Морфологические методы
12. Оценивание сложных систем в условиях определенности.
13. Оценивание сложных систем в условиях неопределенности.
14. Оценивание сложных систем на основе теории полезности.

Компетентностно-ориентированные задания и задачи

ЗАДАЧА 1

Классификация систем

Провести классификацию систем (одной технической и одной социально-экономической). Провести описание систем, приводя полные ответы на следующие пункты:

- основные цели функционирования системы;
- анализ системы по всем основным признакам;
- оценка полезности (потребности) системы для общества (человека).

ЗАДАЧА 2

Исследование систем в условиях определенности

1) Для приготовления комбикорма предприятие может закупить зерно трех сортов, отличающихся друг от друга содержанием питательных компонентов. Для обеспечения нормального питания животных в течение планируемого периода комбикорм должен содержать не менее V_j единиц питательного компонента j типа ($j = 1, n$). Одна тонна зерна i -го сорта стоит R_i рублей и содержит a_{ij} долей питательного компонента j -го типа. Складские помещения позволяют хранить не более A тонн зерна. Определить какое минимальное количество средств должен вложить колхоз в закупку зерна, чтобы обеспечить заданную питательность комбикорма с учетом емкости складских помещений. Сколько зерна каждого сорта необходимо закупить?

2) Решить задач линейного программирования общего вида графическим способом, затем от исходной ЗЛП перейти к двойственной, решить ее симплекс-методом и по решению двойственной задачи найти решение исходной.

3) Найти решение транспортной задачи линейного программирования по критерию стоимости методом потенциалов.

4) Определить целевую функцию системы при условии, что при строительстве нового помещения временного хранения было установлено, что необходимо иметь, по меньшей мере, N_1 малых (площадью $S_1 \text{ м}^2$), N_2 средних (площадью $S_2 \text{ м}^2$) и N_3 больших (площадью $S_3 \text{ м}^2$) помещений. При этом общий объем вновь создаваемых помещений не должен быть меньше $S \text{ м}^2$. По расчетам, ожидаемые затраты на строительство: M_1 тыс. руб. — для каждого малого, M_2 тыс. руб. — для каждого среднего и M_3 тыс. руб. — для каждого большого помещения. Строительная компания хотела бы ограничить расходы, связанные со строительством, суммой в M тыс. руб.

5) Для выбранной работы методикой составить сетевой график, рассчитать его характеристики и оптимизировать.

6) Найти оптимальное решение задачи о капиталовложениях. Автомобиль эксплуатируется в течение 7 лет. В начале каждого года может быть принято решение о замене машины новой. Стоимость новой машины 12 тыс.

руб. После t лет эксплуатации автомашину можно продать по цене $12/2^t$. Стоимость содержания автомобиля в течении k -го года равна $1.2(t + 1)$ тыс. руб. Найти, когда следует заменить машину новой, чтобы суммарные затраты были минимальными.

7) Найти оптимальное решение задачи о капиталовложениях. Фирма должна разработать календарную программу выпуска некоторого изделия на плановый период, состоящий из 5 месяцев. Пусть $C_t(x_t, i_t)$ — затраты на t месяц, где x_t — выпуск продукции в течении t -го месяца, i_t — уровень запасов на конец t -го месяца. Разработать программу, обеспечивающую наибольшую прибыль на плановый период.

ЗАДАЧА 3

Исследование систем в условиях неопределенности

1) В соответствии с теорией полезности оценить ожидаемую полезность действий D_1 (выбрать объект типа A) или D_2 (выбран объект типа B) и выбрать оптимальное решение. В качестве функции полезности рекомендуется оценить среднюю (ожидаемую) полезность каждого из действий. Построить и свернуть дерево решений.

Формулировка задачи. В наличии имеются N_A экземпляра объекта типа A и N_B экземпляра объекта типа B . Наугад берется один из объектов. Если играющий угадывает объект типа A , он получает приз P_A руб., не угадывает — получает штраф S_A руб. Если играющий угадывает объект типа B , он получает приз P_B руб., не угадывает — получает штраф S_B руб.

2) Какой из кандидатов A , B или C выигрывает выборы для заданного распределения голосов по методу Кондорсе и по методу Борда? Привести пояснения.

3) Решить задачу по теории массового обслуживания. Муниципальной власти для очередников района выделяют в среднем 85 квартир в год. Сколь-

ко семей в среднем стоит в очереди на получение муниципального жилья в районе, если каждый месяц на учет встают 7 семей.

4) Игра задана платежной матрицей. Используя теорию игр, определить частоты p_1 и p_2 применения стратегий A_1 и A_2 для оптимальной смешанной стратегии игрока A .

5) Предприниматель построить магазин. Один из возможных вариантов — предусмотреть в нем кафе. В обоих случаях предприниматель оценивает свои шансы на успех как 0,6 и на неудачу как 0,4. Предварительные обсуждения показывают, что план, связанный с кафе, может принести 325 тыс. рублей, без кафе можно заработать 250 тыс. рублей. Потери в случае открытия магазина с кафе составят 70 тыс. рублей, без кафе — 20 тыс. рублей. Перед тем, как принимать решение, предприниматель должен определить, заказывать ли дополнительное исследование состояния рынка или нет, так как предоставляемая услуга обойдется в 2 тыс. рублей. Относительно фирмы, которой можно заказать прогноз, известно, что она способна уточнить значения вероятностей благоприятного или неблагоприятного исхода. Возможности фирмы в виде условных вероятностей благоприятности и неблагоприятности рынка сбыта представлены в таблице.

Прогноз фирмы	Фактически	
	благоприятный	неблагоприятный
Благоприятный	0,65	0,35
Неблагоприятный	0,40	0,60

Предположим, что фирма, которой заказали прогноз состояния рынка, утверждает:

- ситуация будет благоприятной с вероятностью 0,62;
- ситуация будет неблагоприятной с вероятностью 0,38.

Выберите альтернативу для предпринимателя на основе средней стоимостной ценности в качестве критерия. Чему равно значение ОДО для наилучшей альтернативы?

б) Фирма производит химические реактивы. Один из продуктов, который она предлагает, продается в течение недели в количестве N_1 , N_2 или N_3 упаковок. Каждая упаковка обходится фирме в L тыс. рублей. От продажи каждой упаковки фирма получает M тыс. рублей прибыли. Продукт имеет очень малый срок годности, поэтому, если упаковка не продана к концу недели, она должна быть уничтожена, и фирма теряет L тыс. рублей. Вероятности продать N_1 , N_2 или N_3 упаковок в течение недели равны соответственно P_1 , P_2 или P_3 . Сколько упаковок производить фирме для продажи еженедельно?

5. ПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЯМ

5.1. Подготовка к лекциям

Главное в период подготовки к лекционным занятиям — научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Слушание и запись лекций — сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях.

Конспект лекций лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

5.2. Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с методическими указаниями, которые включают содержание работы. Тщательное продумывание и изучение вопросов основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и до-

полнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы практическое занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/или выступление с презентациями по выбранной проблеме.
3. Обсуждение выступлений по теме — дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть — обсуждение теоретических вопросов — проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студентов. Примерная продолжительность — до 15 минут. Вторая часть — выступление студентов с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов практического занятия. Обязательный элемент доклада — представление и анализ статистических данных,

обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность — 20-25 минут. После докладов следует их обсуждение — дискуссия. В ходе этого этапа практического занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность — до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Подведением итогов заканчивается практическое занятие.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

5.3. Самостоятельное изучение материала тем

Конспект — наиболее совершенная и наиболее сложная форма записи. Слово «конспект» происходит от латинского «conspicere», что означает «обзор, изложение». В правильно составленном конспекте обычно выделено самое основное в изучаемом тексте, сосредоточено внимание на наиболее су-

шественном, в кратких и четких формулировках обобщены важные теоретические положения.

Конспект представляет собой относительно подробное, последовательное изложение содержания прочитанного. На первых порах целесообразно в записях ближе держаться тексту, прибегая зачастую к прямому цитированию автора. В дальнейшем, по мере выработки навыков конспектирования, записи будут носить более свободный и сжатый характер.

Конспект книги обычно ведется в тетради. В самом начале конспекта указывается фамилия автора, полное название произведения, издательство, год и место издания. При цитировании обязательная ссылка на страницу книги. Если цитата взята из собрания сочинений, то необходимо указать соответствующий том. Следует помнить, что четкая ссылка на источник — неперемutable правило конспектирования. Если конспектируется статья, то указывается, где и когда она была напечатана.

Конспект подразделяется на части в соответствии с заранее продуманным планом. Пункты плана записываются в тексте или на полях конспекта. Писать его рекомендуется четко и разборчиво, так как небрежная запись с течением времени становится малопонятной для ее автора. Существует правило: конспект, составленный для себя, должен быть по возможности написан так, чтобы его легко прочитал и кто-либо другой.

Формы конспекта могут быть разными и зависят от его целевого назначения (изучение материала в целом или под определенным углом зрения, подготовка к докладу, выступлению на занятии и т.д.), а также от характера произведения (монография, статья, документ и т.п.). Если речь идет просто об изложении содержания работы, текст конспекта может быть сплошным, с выделением особо важных положений подчеркиванием или различными значками.

В случае, когда не ограничиваются переложением содержания, а фиксируют в конспекте и свои собственные суждения по данному вопросу или дополняют конспект соответствующими материалами их других источников,

следует отводить место для такого рода записей. Рекомендуется разделить страницы тетради пополам по вертикали и в левой части вести конспект произведения, а в правой свои дополнительные записи, совмещая их по содержанию.

Конспектирование в большей мере, чем другие виды записей, помогает вырабатывать навыки правильного изложения в письменной форме важные теоретических и практических вопросов, умение четко их формулировать и ясно излагать своими словами.

Таким образом, составление конспекта требует вдумчивой работы, затраты времени и труда. Зато во время конспектирования приобретаются знания, создается фонд записей.

Конспект может быть текстуальным или тематическим. В текстуальном конспекте сохраняется логика и структура изучаемого произведения, а запись ведется в соответствии с расположением материала в книге. За основу тематического конспекта берется не план произведения, а содержание какой-либо темы или проблемы.

Текстуальный конспект желательно начинать после того, как вся книга прочитана и продумана, но это, к сожалению, не всегда возможно. В первую очередь необходимо составить план произведения письменно или мысленно, поскольку в соответствии с этим планом строится дальнейшая работа. Конспект включает в себя тезисы, которые составляют его основу. Но, в отличие от тезисов, конспект содержит краткую запись не только выводов, но и доказательств, вплоть до фактического материала. Иначе говоря, конспект — это расширенные тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами, мыслями и соображениями составителя записи.

Как правило, конспект включает в себя и выписки, но в него могут войти отдельные места, цитируемые дословно, а также факты, примеры, цифры, таблицы и схемы, взятые из книги. Следует помнить, что работа над конспектом только тогда будет творческой, когда она не ограничена текстом

изучаемого произведения. Нужно дополнять конспект данными из другими источниками.

В конспекте необходимо выделять отдельные места текста в зависимости от их значимости. Можно пользоваться различными способами: подчеркиваниями, вопросительными и восклицательными знаками, репликами, краткими оценками, писать на полях своих конспектов слова: «важно», «очень важно», «верно», «характерно».

В конспект могут помещаться диаграммы, схемы, таблицы, которые придадут ему наглядность.

Составлению тематического конспекта предшествует тщательное изучение всей литературы, подобранной для раскрытия данной темы. Бывает, что какая-либо тема рассматривается в нескольких главах или в разных местах книги. А в конспекте весь материал, относящийся к теме, будет сосредоточен в одном месте. В плане конспекта рекомендуется делать пометки, к каким источникам (вплоть до страницы) придется обратиться для раскрытия вопросов. Тематический конспект составляется обычно для того, чтобы глубже изучить определенный вопрос, подготовиться к докладу, лекции или выступлению на семинарском занятии. Такой конспект по содержанию приближается к реферату, докладу по избранной теме, особенно если включает и собственный вклад в изучение проблемы.

5.4. Подготовка к экзамену

Экзаменационная сессия — очень тяжелый период работы для студентов и ответственный труд для преподавателей. Главная задача экзаменов — проверка качества усвоения содержания дисциплины.

На основе такой проверки оценивается учебная работа не только студентов, но и преподавателей: по результатам экзаменов можно судить и о качестве всего учебного процесса. При подготовке к экзамену студенты повторяют материал курсов, которые они слушали и изучали в течение семестра,

обобщают полученные знания, выделяют главное в предмете, воспроизводят общую картину для того, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программы курса и конспект, которые указывают, что в курсе наиболее важно. Основной материал должен прорабатываться по учебнику, поскольку конспекта недостаточно для изучения дисциплины. Учебник должен быть проработан в течение семестра, а перед экзаменом важно сосредоточить внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением в памяти его краткого содержания в логической последовательности.

До экзамена обычно проводится консультация, но она не может возместить отсутствия систематической работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает лишь ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы. Польза от консультации будет только в том случае, если студент до нее проработает весь материал. Надо учиться задавать вопросы, вырабатывать привычку пользоваться справочниками, энциклопедиями, а не быть на иждивении у преподавателей, который не всегда может тут же, «с ходу» назвать какой-либо факт, имя, событие. На экзамене нужно показать не только знание предмета, но и умение логически связно построить устный ответ.

Получив билет, надо вдуматься в поставленные вопросы для того, чтобы правильно понять их. Нередко студент отвечает не на тот вопрос, который поставлен, или в простом вопросе ищет скрытого смысла. Не поняв вопроса и не обдумав план ответа, не следует начинать писать. Конспект своего ответа надо рассматривать как план краткого сообщения на данную тему и составлять ответ нужно кратко. При этом необходимо показать умение выражать мысль четко и доходчиво.

Отвечать нужно спокойно, четко, продуманно, без торопливости, придерживаясь записи своего ответа. На экзаменах студент показывает не только

свои знания, но и учиться владеть собой. После ответа на билет могут следовать вопросы, которые имеют целью выяснить понимание других разделов курса, не вошедших в билет. Как правило, на них можно ответить кратко, достаточно показать знание сути вопроса. Часто студенты при ответе на дополнительные вопросы проявляют поспешность: не поняв смысла того, что у них спрашивают, начинают отвечать и нередко говорят не по сути.

Следует помнить, что необходимым условием правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон, поэтому подготовка к экзаменам не должна быть в ущерб сну. Установлено, что сильное эмоциональное напряжение во время экзаменов неблагоприятно отражается на нервной системе и многие студенты из-за волнений не спят ночи перед экзаменами. Обычно в сессию студенту не до болезни, так как весь организм озабочен одним — сдать экзамены. Но это еще не значит, что последствия неправильно организованного труда и чрезмерной занятости не скажутся потом. Поэтому каждый студент помнить о важности рационального распорядка рабочего дня и о своевременности снятия или уменьшения умственного напряжения.

6. ПЛАН-ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с лабораторными и практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Технологическая карта самостоятельной работы студента очной формы обучения

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контакт-	Всего

					ная работа с пре- пода- вате- лем	
3 семестр						
ПК-1	Подготов- ка к лек- ции	Самостоя- тельно изу- ченный тео- ретический материал.	Собесе- дование	1,28	0,07	1,35
ПК-1	Подготов- ка к прак- тическому занятию	Самостоя- тельно изу- ченный тео- ретический материал.	Собесе- дование	2,57	0,14	2,70
ПК-1	Самостоя- тельное изучение литерату- ры	Самостоя- тельно изу- ченный тео- ретический материал.	Собесе- дование	34,63	1,82	36,45
ПК-1	Подготов- ка к экза- мену	Экзамен	Вопросы к экза- мену	39,00	1,50	40,50
Итого за семестр				77,48	3,53	81,00
Итого				77,48	3,53	81,00

**Технологическая карта самостоятельной работы студента заочной
формы обучения**

Коды реа- лизуемых компетен- ций	Вид дея- тельности студентов	Итоговый продукт са- мостоятель- ной работы	Средства и техно- логии оценки	Объем часов, в том чис- ле		
				СРС	Кон- такт- ная работа с пре- пода- вате- лем	Всего
2 курс						
ПК-1	Подготов-	Самостоя-	Собесе-	0,28	0,02	0,30

	ка к лекции	тельно изученный теоретический материал.	дование			
ПК-1	Подготовка к практическому занятию	Самостоятельно изученный теоретический материал.	Собеседование	0,57	0,03	0,60
ПК-1	Самостоятельное изучение литературы	Самостоятельно изученный теоретический материал.	Собеседование	89,63	4,72	94,35
ПК-1	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	5,25	1,50	6,75
Итого за курс				95,74	6,26	102,00
Итого				95,74	6,26	102,00

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ОТЧЕТНОСТЬ ПО НИМ

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по дисциплине оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
3 семестр			
1	Практическое занятие 5	9	15
2	Практическое занятие 7	13	20
3	Практическое занятие 8	15	20
	Итого за семестр:		55
	Итого:		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее

контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ($20 \leq S_{\text{экс}} \leq 40$), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35-40	Отлично
28-34	Хорошо
20-27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
менее 53	Неудовлетворительно

Для студентов заочной формы обучения рейтинговая оценка знаний не предусмотрена

ЛИТЕРАТУРА

Перечень основной литературы:

1. Гаибова Т.В. Системный анализ в технике и технологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гаибова Т.В. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 222 с. — Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/69943.html>. — ЭБС «IPRbooks».

2. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров/ Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2019. — 644 с. — Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/85234.html>. — ЭБС «IPRbooks».

3. Диязитдинова А.Р. Общая теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]/ Диязитдинова А.Р., Кордонская И.Б. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 125 с. — Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/75394.html>. — ЭБС «IPRbooks».

Перечень дополнительной литературы:

1. Вагнер В.И. Системный анализ и обработка информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вагнер В.И. — Электрон. текстовые данные. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 67 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/102469.html>. — ЭБС «IPRbooks».

2. Секлетова Н.Н. Системный анализ и принятие решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Секлетова Н.Н., Тучкова А.С. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 83 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75407.html>. — ЭБС «IPRbooks».

3. Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Э.Д. Иванчина [и др.]. — Электрон.

текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2017.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84033.html>.— ЭБС «IPRbooks».

4. Таранова Л.В. Системный анализ процессов химической технологии и нефтегазопереработки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Таранова Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83727.html>.— ЭБС «IPRbooks».