

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.01.2026 16:20:04  
Уникальный программный ключ:  
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2c1b840af0

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Пермская государственная фармацевтическая академия»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

---

Кафедра аналитической химии

УТВЕРЖДЕНЫ

решением кафедры

Протокол от «27» октября 2025 г. № 4

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.Б.25 Теория химико-технологических процессов

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Год набора: 2026**

Пермь, 2025 г.

### 1. *Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.*

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам; если разобраться в материале не удастся, то необходимо обратиться к преподавателю на семинарских занятиях.

### 2. *Рекомендации по подготовке к семинарам.*

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного семинарского занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к семинарскому занятию;
- при подготовке к семинарским занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы для опроса по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании;
- в ходе семинарского занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

### 3. *Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.*

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к лабораторному занятию;
- при подготовке к лабораторным занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании.

### **Вопросы для самопроверки**

Вопросы для самопроверки по теме: **Введение. Предмет "Теория химико- технологических процессов"**

1. Понятие о химико-технологическом процессе.
2. Классификация химико-технологических процессов: простые и сложные; обратимые и необратимые; экзо- и эндотермические; адиабатические, изотермические, политермические; гомо- и гетерогенные; периодические, непрерывные, полупериодические; стационарные, нестационарные; идеального смешения, идеального вытеснения.

3. Основные показатели химико-технологического процесса. Взаимосвязь между показателями. Вопросы для самопроверки по теме: **Понятие и структура химико-технологического процесса.**

1. Из каких основных стадий состоит химико-технологический процесс?
2. Что такое химический процесс?
3. Какие Вы знаете технологические критерии эффективности химико-технологического процесса?
4. Почему химический процесс как единичный процесс химической технологии сложнее по сравнению с тепловыми и массообменными процессами?
5. Определите понятия «технологический режим», «технологическая схема процесса»?
6. Каковы пределы изменения степени превращения, выхода продукта, селективности?
7. В чём различие между полной (интегральной) и мгновенной (дифференциальной) селективностью?
8. Что называется производительностью, мощностью, интенсивностью?
9. Как связаны между собой: а) производительность и степень превращения реагента; б) производительность и выход целевого продукта?

10. В каких стадиях химико-технологического процесса участвуют химические реакции? Вопросы для самопроверки по теме: **Влияние кинетики химических реакций на выбор технологического режима.**

1. Чем различаются определения скорости гомогенной и гетерогенной химических реакций?
2. В чем заключается различие между макрокинетикой и микрокинетикой?
3. Какие реакции называют простыми, формально простыми, сложными?
4. Как составляют кинетические уравнения простых реакций?
5. От каких микрокинетических факторов зависит скорость химических реакций?
6. В чем суть уравнения Аррениуса?
7. Дайте определение понятию – молекулярность. Поясните на примерах.
8. Что такое порядок реакции? Как он определяется?

Вопросы для самопроверки по теме: **Гомогенные и гетерогенные ХТП**

1. Чем различаются определения скорости гомогенной и гетерогенной химических реакций?
2. Запишите и поясните формулу для расчета скорости гомогенных химических процессов. Укажите единицы измерения каждого показателя. Поясните термин «гомогенный» процесс.
3. Перечислите стадии гетерогенного ХТП.
4. Приведите полную схему гетерогенного ХТП.
5. Напишите выражение для общей скорости гетерогенного ХТП.
6. Дайте определение понятия – область протекания процесса.
7. Перечислите факторы влияющие на коэффициент скорости процесса.
8. Перечислите области хода процесса. Дайте характеристику каждой области.
9. Приведите график зависимости скорости гетерогенного процесса от температуры.
10. Дайте характеристику зависимости скорости гетерогенного ХТП от размеров частиц принимающей фазы. Приведите график.

11. Охарактеризуйте процесс, протекающий во внешнедиффузионной области.
12. Охарактеризуйте процесс, протекающий в кинетической области. Вопросы для самопроверки по теме: **Катализ в химической технологии**

#### **технологии**

1. Каковы области применения катализа?
2. Дайте определение катализа.
3. Сущность положительного катализа?
4. Свойства твердых катализаторов?
5. Механизм действия катализаторов. Гомогенный катализ.
6. Гетерогенный катализ. Новые направления в катализе.
7. Что такое производительность катализатора?
8. Требования к промышленным катализаторам.

#### **Вопросы для самопроверки по теме: Химические реакторы**

1. Классификация химических реакторов.
2. Интенсивность работы аппарата.
3. Реакторы периодического действия. Классификация. Принцип работы.
4. Реакторы непрерывного действия. Классификация. Принцип работы.
5. Общие сведения о реакторах различного теплового режима.
6. Сравните реакторы идеального смешения периодического действия и идеального вытеснения для проведения простых реакций.
7. Сравните реакторы идеального смешения непрерывного действия и идеального вытеснения для проведения простых реакций.

#### **Вопросы для самопроверки по теме: Некаталитические процессы и реакторы.**

1. Область протекания гетерогенных процессов в системе Г-Т
2. Условиями интенсификации процесса в системе Г-Т.
3. Изотермические реакторы. Характеристика, классификация.
4. Термодинамические закономерности влияния давления на степень превращения реагента (выход продукта).
5. Гетерогенные процессы: общая характеристика и особенности.
6. Стадии гетерогенно-каталитического процесса на твердом катализаторе.
7. Смесители непрерывного действия. Достоинства и недостатки.
8. Смесители для смешения вязких и липких материалов.
9. Тепловая устойчивость работы реакторов (на одном примере).
10. Способы повышения степени превращения реагентов (на одном примере). Вопросы для самопроверки по теме: **Каталитические процессы и реакторы**

#### **и реакторы**

1. Перечислите основные технологические характеристики твердых катализаторов и раскройте их содержание.
2. Из чего состоит контактная масса?
3. В каких каталитических процессах необходимо использовать катализаторы с высокой селективностью? Приведите пример.
4. Что такое контактные яды и каким образом их удаляют из сырья?

5. Выведите в общем виде формулу для удельной производительности интенсивности катализатора.
  6. Типы реакторов для гетерогенных каталитических процессов.
  7. Как производится теплообмен в каталитических реакторах?
  8. Нарисуйте схемы реакторов для гетерогенно-каталитических процессов и объясните их работу. Приведите примеры промышленных процессов, в которых применяются такие реакторы.
- Вопросы для самопроверки по теме: **Общая характеристика химико-технологических схем (ХТС).**

1. Что такое аппаратная схема производства?
2. Что называют элементами аппаратной схемы производства?
3. Что такое типовые технологические операторы и их условные обозначения?
4. Какие способы отображения структуры ХТС вы знаете?
5. Какие основные типы связей между элементами ХТС вы знаете?
6. Каковы основные требования к составлению аппаратной схемы?
7. Каковы факторы, определяющие схему синтеза?
8. Приведите алгоритм разработки аппаратной схемы.
9. Каковы основные требования к обозначению линий связи?

Вопросы для самопроверки по теме: **Сырьевые проблемы химической промышленности**

1. Перечислите источники сырья для химической промышленности.
2. Возобновляемые и не возобновляемые ресурсы.
3. Истощение природных ресурсов. Причины и следствие.
4. Какие способы обогащения сырья вы знаете?
5. Комплексное использование сырья.
6. Воздух и вода как сырье в химической промышленности.
7. Промышленная водоподготовка.

Вопросы для самопроверки по теме: **Теоретические основы ХТП производства серной**

#### **кислоты**

1. Какие основные области использования серной кислоты и олеума вы знаете?
2. Что вы можете сказать о сырьевой базе производства серной кислоты?
3. Какие условия необходимо соблюдать при горении  $\text{FeS}_2$ ?
4. Почему печные газы ( $\text{SO}_2$ ) необходимо очищать от пыли?
5. Перечислите факторы, влияющие на степень превращения  $\text{SO}_2$  в  $\text{SO}_3$ ?
6. Какова роль катализатора на степень превращения  $\text{SO}_2$  в  $\text{SO}_3$ ?
7. Какие условия необходимо соблюдать при поглощении  $\text{SO}_3$  серной кислотой и олеумом?
8. Чем различаются технологии производства серной кислоты из железного колчедана и серы?
9. Сколько серной кислоты концентрацией 70% получают на башенной установке из 120т колчедана с содержанием серы 40%?

Вопросы для самопроверки по теме: **Теоретические основы ХТП синтеза аммиака.**

1. Опишите технологические свойства аммиака.
2. Перечислите сырьевые ресурсы для производства аммиака. Как и почему изменилась

структура сырья аммиачного производства в последние годы?

3. В каких сферах используется аммиак и его растворы.
4. Приведите уравнение реакции получения аммиака.
5. Перечислите и обоснуйте параметры синтеза аммиака согласно принципу Ле-Шателье.
6. Что такое метанирование (предкатализ) в производстве аммиака?
7. Почему в производстве аммиака используется циклическая схема?
8. Как получают контактную массу для производства аммиака? Для чего в нее вводятся оксиды алюминия, калия и кальция?
9. Почему в производстве аммиака наиболее распространены системы так называемого «среднего» давления?
10. Чем обеспечивается оптимальный температурный режим в колонне синтеза?

Вопросы для самопроверки по теме **Теоретические основы производства азотной кислоты.**

1. Перечислите основные этапы синтеза азотной кислоты.
2. Укажите основные этапы производства азотной кислоты.
3. Запишите уравнения химических реакций, протекающих на соответствующих этапах производства с указанием параметров процесса. Обоснуйте.
4. Охарактеризуйте применяемые катализаторы.
5. Охарактеризуйте технологическую схему синтеза азотной кислоты.
6. Перечислите области применения азотной кислоты.

Вопросы для самопроверки по теме: **ХТП синтеза метанола из оксида углерода и водорода.**

1. Охарактеризуйте свойства метанола.
2. Опишите область применения метанола.
3. Приведите возможные реакции синтеза метанола.
4. Опишите колонну синтеза метанола. Условия синтеза, катализатор.
5. Охарактеризуйте технологическую схему синтеза метанола.
6. Приведите аппаратное оформление технологического процесса синтеза метанола.
7. Техника безопасности при производстве метанола.

Вопросы для самопроверки по теме: **Производство основных продуктов органического и нефтехимического синтеза.**

1. История развития промышленности основного органического синтеза.
2. Альтернативные источники углерода
3. Основные способы получения олефинов, ацетилена на сегодня.
4. Стирол. Схемы получения. Эффективность процесса. Селективность.
5. Винилхлорид. Схемы получения. Сбалансированный метод на основе этилена. Комбинированный метод на основе этилена и ацетилена. Новые разработки.
6. Ацетальдегид. Схемы получения их характеристика. Основной промышленный способ получения.
7. Уксусная кислота. Схемы получения их характеристика.
8. Винацетат. Схемы получения их характеристика.
9. Акриловая кислота. Схемы получения их характеристика. Новые разработки.
10. Малеиновый ангидрид. Схемы получения их характеристика. Новые разработки.
11. Оксид этилена. Схемы получения их характеристика.

12. Этиленгликоль. Схемы получения их характеристика. Новые разработки.

13. Особенности нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий.

Вопросы для самопроверки по теме: **Производство полимерных материалов. Полимеризация и поликонденсация**

1. Полимеризация.
2. Радикальная полимеризация.
3. Ионная полимеризация. Катионная и анионная полимеризация.
4. Способы проведения полимеризации. Полимеризация в растворе. Полимеризация в суспензии. Полимеризация в эмульсии. Полимеризация в твердой фазе. Полимеризация в газовой фазе.
5. Полиэтилен высокого давления. Физико- химические характеристики. Механизм. Схема производства.
6. Полиэтилен низкого давления. Физико- химические характеристики. Механизм. Схема производства.
7. Поликонденсация. Классификация и терминология.
8. Способы проведения поликонденсации.
9. Фенолформальдегидные смолы. Химическое строение исходных продуктов.
10. Свойства и применение фенолформальдегидных смол.

Вопросы для самопроверки по теме: **Химические производства и окружающая среда, основы промышленной экологии.**

1. Классификация промышленных загрязнений биосферы, источники загрязнения, защита атмосферы от вредных воздействий.
2. Способы очистки сточных вод.
3. Переработка твердых отходов.
4. Принципы создания малоотходный промышленных производств.
5. Проектирование новых технологических процессов и технологических производств.

#### **4. Рекомендации по подготовке презентации**

Презентация — документ или комплект документов, предназначенный для представления чего-либо (организации, проекта, продукта и т. п.).

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS Power Point. Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Количество слайдов адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1 стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2 стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т.д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением;

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

### ***5. Рекомендации по решению расчетных задач.***

Для решения статистических задач целесообразно построить алгоритм их решения. Также рекомендуется по возможности пользоваться программой Microsoft Excel. Желательно пользоваться калькулятором, если есть такая возможность, так как статистические вычисления сложно проводить вручную. Студенту следует:

1. Упорядочить исходные данные, требующие анализа, по определенному признаку. Если есть возможность, распределить получившиеся группы в имеющийся табличный процессор (Excel).
2. При нехватке данных их можно вычислить, используя математические и статистические формулы.
3. Провести расчеты, найти искомую закономерность с использованием уже упорядоченных значений. При расчётах всегда следует пользоваться статистическими формулами (средние, коэффициенты, индексы, показатели). Все формулы можно найти в теоретических источниках вместе с подробными объяснениями.
4. В некоторых случаях получившиеся данные расчётов следует представить в графическом формате. Можно воспользоваться встроенными средствами Excel для визуализации графиков, диаграмм и т.д.
5. Следует сопоставить и проанализировать все данные, которые получились в ходе вычислений и графические данные, если таковые были представлены в предыдущем шаге. Таким образом находится ответ на поставленную задачу.

### ***6. Рекомендации по работе с литературой.***

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

Рекомендации студенту:

- выбранный источник литературы целесообразно внимательно просмотреть; следует ознакомиться с оглавлением, прочитать аннотацию и предисловие; целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения; такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро;



- в книге или журнале, принадлежащие самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях; при работе с Интернет-источником целесообразно также выделять важную информацию;

- если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание, позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию; физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание литературного источника, а выявление системы доказательств, основных выводов. Конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата - точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме - наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

## **7. Рекомендации по работе с научной литературой.**

Организация сбора и отбора информации предполагает:

- определение круга вопросов, которые будут изучаться;
- хронологические рамки поиска необходимой литературы;
- уточнение возможности использования литературы зарубежных авторов;
- уточнение источников информации (книги, статьи, патентная литература, стандарты и т.д.);
- определение степени отбора литературы – всю по данному вопросу, или только отдельные материалы;
- изучение архивных документов, научно-технических отчетов;
- поиск информации в Интернете.

При поиске информации следует придерживаться определенных принципов ее формирования, а именно:

- актуальность - информации должна реально отражать состояние объекта исследования в каждый момент времени;
- достоверность – это доказательство того, что названный результат является истинным, правдивым;
- информационное единство, т. е. представление информации в такой системе показателей, при которой исключалась бы вероятность противоречий в выводах и несогласованность первичных и полученных данных.

*Информационный поиск* – это совокупность операций, направленных на поиск документов, которые нужны для разработки темы проблемы.

Определение состояния изученности темы целесообразно начать со знакомства с информационными изданиями, которые содержат оперативные систематизированные сведения о документах, существенные стороны их содержания. Информационные издания (в отличие от библиографических) включают не только сведения об опубликованных работах, но и идеи, факты, которые в них содержатся. Кроме оперативности, их характеризует новизна представленной

информации, полнота охваченных источников и наличие справочного аппарата, что облегчает поиск и систематизацию литературы.

Изучение источников информации начинается с подбора и составления списка (картотеки) Интернет - источников, учебников, учебных пособий, монографий, журнальных и газетных статей. Необходимо просмотреть в библиотеках систематические, алфавитные и предметные каталоги, каталоги авторефератов диссертаций, журнальных и газетных статей.

В алфавитном каталоге названия книг (карточки) расположены в алфавитном порядке, который определяется по первому слову библиографического описания издания (фамилии автора или названию издания, автор которого не указан).

В систематическом каталоге карточки расположены по отдельным отраслям знаний в порядке, определяемом библиографической классификацией. Разновидностью такого каталога является каталог новых поступлений, в котором содержатся названия книг, поступивших в библиотеку в течение последних месяцев.

В предметном каталоге названия книг размещены по определенным предметам (темам) исследования, отраженным в рубриках. Сами рубрики и названия книг в этом каталоге следуют друг за другом в алфавитном порядке.

Для подбора литературы полезно воспользоваться библиографическими и реферативными изданиями. Можно просмотреть постраничные ссылки на использованную литературу в монографиях, учебных пособиях и журнальных статьях. Нельзя упускать из вида сборники научных трудов ВУЗов и научно-исследовательских учреждений, тезисы и материалы научно-практических конференций. Ценную информацию, особенно при изучении спорных вопросов темы, можно получить из рецензий на работы ученых и преподавателей. Некоторые учебники, учебные пособия, учебные программы, планы семинаров и практических занятий по дисциплине, к которой имеет отношение выбранная тема исследования, содержат списки основной и дополнительной литературы.

Работу с литературой рекомендуется проводить поэтапно:

- общее ознакомление с материалом в целом по его содержанию;
- быстрый просмотр всего содержания;
- проработка в порядке последовательности размещения материала;
- выборочное чтение любой части монографии, пособия, диссертации, статьи;
- выписка материала, относящегося к теме и являющегося интересным;
- критическая оценка записанного, его редактирование, чистовая запись как фрагмент текста будущей работы.

При изучении литературы по выбранной теме используется не вся информация, содержащаяся в ней, а лишь та, которая имеет непосредственное отношение к теме. Критерием оценки прочитанного является возможность его практического использования в работе.

Для эффективного анализа этой информации необходимо знать методы ее учета, проработки и анализа.

*Учет* проработанной информации сводится к составлению библиографии. Библиография – это перечень различных информационных документов с указанием следующих данных: фамилия и инициалы автора, наименование источника, место издания, издательство, год издания, объем в страницах.

Библиографическое описание нужно приводить в соответствии с действующими стандартами по библиографическому и издательскому делу.

Библиографический перечень удобнее всего составлять на отдельных карточках. Это облегчит работу в дальнейшем, когда надо будет располагать источники либо в алфавитном порядке, либо в порядке упоминания в работе.

*Проработка информации* сводится к ее изучению и запоминанию.

Изучение научной литературы позволяет:

- выявить достижения науки, ее достоинства и недостатки;
- определить основные тенденции во взглядах специалистов на проблему, учитывая то, что уже достигнуто в науке;
- определить актуальность и уровень изученности проблемы;
- выбрать направление, аспекты исследования;
- обеспечить достоверность выводов и результатов ученого, связь его концепции с общим развитием науки.

Первым условием эффективной проработки документа является установка, т.е. цель чтения, направленность.

Внимание и сосредоточенность во многом определяют качество проработки информации.

Самостоятельность труда. Каждая страница должна быть неторопливо проанализирована, обдумана и сопоставлена с намеченной целью.

Настойчивость и систематичность. Часто, особенно при чтении сложного нового текста четко осмыслить его с первого раза невозможно. Приходится читать и перечитывать, добиваясь полного понимания материала.

Прорабатывая текст, необходимо добиваться, чтобы все было понятно. В отдельных случаях нужно не только понять, но и запомнить текст на тот или другой период.

Каждый ученый должен владеть *искусством запоминания*. Существуют различные способы запоминания.

1. Механический – основан на многократном повторении и заучивании прочитанного («зазубривание»). В этом случае отсутствует логическая связь между отдельными элементами. Этот способ наименее эффективен, он применим в ограниченных случаях: даты, формулы, иностранные слова и др.

2. Смысловой способ запоминания основан на запоминании логических связей между отдельными элементами. При чтении необходимо понять не отдельные элементы, а весь текст в целом, его смысл, направленность, значение.

3. Повторение – один из эффективных способов запоминания. Повторение бывает пассивным (перечитывание несколько раз) и активным (перечитывание с пересказом). Второй способ сочетает заучивание с самоконтролем, поэтому, он более эффективен.

Неотъемлемым требованием проработки научно-технической информации является запись прочитанного. Она позволяет лучше его понять, удлинить процесс восприятия информации, лучше запомнить, восстановить в памяти забытое, развить мышление, проанализировать текст, отобрать наиболее важные фрагменты для разрабатываемой темы.

Прорабатывая научно-техническую информацию, применяют выписки, аннотации, конспекты.

Выписка – краткое (или полное) содержание отдельных разделов, глав, страниц информации.

Ценность выписок очень высока. Они могут заменить сплошное конспектирование текста, их краткость позволяет в малом объеме накопить большую информацию.

Аннотация – это краткая характеристика текста с точки зрения содержания, назначения, формы и др. Аннотации составляют на данный документ информации в целом.

Аннотации удобно накапливать на отдельных карточках по разным вопросам прорабатываемой темы. Аннотации позволяют быстро восстановить в памяти текст.

Конспект – это подробное изложение содержания информации.

Главное в составлении конспекта – это уметь выделить рациональное зерно применительно к исследуемой теме. Конспект должен быть содержательным, полным и по возможности кратким. Полнота здесь означает не объем, а все то, что является главным в данной информации.

Правило: чтобы конспект был кратким, его нужно составлять своими словами, что требует осмысливания, анализа прочитанного. Рекомендуется применять сокращенные слова, но так, чтобы не потерять смысл. В сокращенном тексте следует сохранить все знаки препинания. Полезно каждому ученому иметь свой словарь сокращенных слов.

Конспект должен быть правильно оформлен. Каждое произведение желательно конспектировать в отдельной тетради. Запись вести только с одной стороны листа с полями около  $\frac{1}{4}$  ширины листа. Текст нужно разбивать на абзацы и иерархические пункты, например, 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, ..., 1.2.1, 1.2.2 и т.д. Для выделения главных мыслей нужно применять подчеркивание сплошной, волнистой, пунктирной и т.п. линиями.

Иногда конспект нужно пополнять новыми материалами, своими мыслями, анализом и т.д. По тексту ставят номера, которыми отмечают соответствующие дополнения на полях или обратной стороне листа.

Существуют два способа составления конспектов.

Первый – подобранная информация по теме прорабатывается последовательно. Вначале составляют конспект на каждую информацию, а затем все объединяют в одно обзорное произведение. Этот способ наиболее распространен, но он не достаточно эффективен, т.к. требует большой затраты времени.

Второй способ, выборочный, заключается в следующем. Подобранную информацию располагают в ряд по степени полноты, актуальности, новизны.

Вначале изучают самую полную современную информацию высокого научного уровня. С помощью оглавления составляют полный план темы. Далее приступают к беглой проработке менее важной, второстепенной, информации, дополняя ею план основного первоисточника. В случае повторения второстепенную информацию опускают.

Второй способ сокращает время на подготовку обобщенного конспекта.

Особенно внимательно нужно пользоваться цитатами, чтобы без искажений передать мысль автора первоисточника. При цитировании следует придерживаться таких правил:

- цитаты должны быть точными;
- нельзя искажать основное содержание взглядов автора;
- использование цитат должно быть оптимальным, то есть определяться потребностью научной темы;
- следует точно указать источник цитирования;
- цитаты должны вписываться в контекст темы исследования.

Изучение и анализ литературы требует определенной культуры исследователя. Все фамилии авторов, которые придерживаются единой точки зрения по тому или иному вопросу, необходимо указать в алфавитном порядке. Алфавитный порядок подчеркивает одинаковое отношение исследователя к научным концепциям ученых.

На завершающем этапе работы с литературой целесообразно сделать сравнительный *анализ* полученной информации. Это позволит оценить актуальность, новизну и перспективность информации. По данным критического анализа следует сделать выводы. Их обобщение позволит

методологически правильно поставить и сформулировать тему исследования, наметить цели и конкретные задачи.

### ***8. Рекомендации по переводу литературы***

При переводе научной литературы рекомендуется следующая последовательность работы над текстом:

1. Прочесть весь текст или абзац и постараться уяснить его общее содержание.
2. Каждое сложное предложение разбить на отдельные предложения: сложноподчиненные на главное и придаточное, а сложносочиненные – на простые.
3. При анализе сложных по своей структуре предложений, в которых не сразу можно определить составляющие их элементы, рекомендуется, прежде всего, найти сказуемое главного и придаточных предложений.
4. В каждом предложении определить группу сказуемого (по личной форме глагола), затем найти группу подлежащего и группу дополнения.
5. Перевод предложения начинать с группы подлежащего, затем переводить группу сказуемого, дополнения и обстоятельства.
6. Отыскать незнакомые слова в словаре, уяснив предварительно, какой частью речи они являются в данном предложении. При этом не брать первое значение слова, а прочесть все значения, дающиеся для данной части речи, и выбрать наиболее подходящее по содержанию переводимого текста. Выписать незнакомые слова в терминологический словарь, указать перевод на русский язык.