

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: исполняющий обязанности ректора  
Дата подписания: 30.01.2023 13:24:19  
Уникальный программный ключ: «Пермская государственная фармацевтическая академия»  
4f6042f92f26818253a667205646475b973807ac6

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Пермская государственная фармацевтическая академия»**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

---

Кафедра общей и органической химии

*Полное наименование кафедры*

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры

Протокол от «14» мая 2021 г.

№ 11

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.Б.32 Системы управления химико-технологическим процессом

*Шифр и полное наименование дисциплины*

**Направление подготовки:** 18.03.01 Химическая технология

**Профиль программы:** Химическая технология лекарственных средств

**Год набора: 2022**

Пермь, 2021 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 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**

#### **Раздел 1 Введение в дисциплину «Системы управления химико-технологическим**

Тема 1.1 Основные понятия и определения: химическая технология, химическое производство, химико-технологический процесс и его содержание, процесс управления.

1. Состояние управления химико-технологическими процессами.
2. Развитие автоматизированных систем управления технологическими процессами.
3. Развитие автоматизации систем управления технологическими процессами.
4. Задачи управления химико-технологическими процессами.
5. Основные понятия и определения: химическая технология.
6. Основные понятия и определения: химическое производство.
7. Основные понятия и определения: химико-технологический процесс.
8. Основные понятия и определения: химико-технологический процесс и его содержание, процесс управления.
9. Химико-технологический процесс его содержание.
10. Химико-технологический процесс, процесс управления.

Тема 1.2 Структура, состав и компоненты химического производства. Иерархическая структура химического предприятия и системы управления им.

1. Структура химического производства.
2. Состав химического производства.
3. Компоненты химического производства.
4. Иерархическая структура химического предприятия и системы управления им.

5. Общие сведения о системах автоматического управления.
6. Уравнения (математические описания) элементов и систем автоматического управления.
7. Типовые возмущающие функции.
8. Статические и динамические свойства элементов.
9. Передаточные функции.
10. Типовые динамические звенья.

## **Раздел 2 Исследование объектов управления и основы расчёта систем автоматического регулирования.**

Тема 2.1 Основные понятия о системах автоматического регулирования (САР). Исследование объектов автоматического управления.

1. Основные понятия о системах автоматического регулирования (САР).
2. Исследование объектов автоматического управления.
3. Элементы теории автоматического управления ХТП.
4. Принципы управления.
5. Типовая структура и элементы систем автоматического управления.
6. Понятие объекта управления, классификация переменных состояния объекта.
7. Свойства объекта управления.
8. Принципы исследования объектов.
9. Принципы математического моделирования.
10. Классификация моделей.

Тема 2.2 Запасывание и устойчивость систем регулирования.

Примеры математических описаний типовых объектов химтехнологии. Выбор закона регулирования.

1. Пример моделирования технологического процесса.
2. Моделирование динамических и статических характеристик объекта.
3. Модель объекта в комплексной и частотной областях.
4. Понятие передаточной функции и частотных характеристик.
5. Понятие элементарного динамического звена.
6. Пропорциональное звено, звено запаздывания.
7. Интегральное звено.
8. Дифференцирующее звено.
9. Реальное дифференцирующее звено.
10. Аperiodическое звено.
11. Колебательное звено, правила блок-алгебры.

Тема 2.3 Системы автоматического управления химико-технологическими процессами с вычислительными устройствами в контуре управления.

1. Системы автоматического управления химико-технологическими процессами.
2. Системы автоматического управления химико-технологическими процессами с вычислительными устройствами в контуре управления.
3. Понятие закона регулирования, типовые законы, выбор закона.
4. Динамические свойства пропорционального закона.
5. Динамические свойства пропорционально-интегрального закона.
6. Частотные свойства пропорционального закона.

7. Частотные свойства пропорционально-интегрального закона.
8. Свойства пропорционально-интегрально-дифференциального закона.
9. Критерии качества работы замкнутой системы автоматического регулирования.

### **Раздел 3 Методы контроля технологических параметров.**

Тема 3.1 Основные понятия теории измерений. Классификация измерительных устройств.

1. Основные понятия теории измерений.
2. Классификация измерительных устройств.
3. Элементы измерительной техники и автоматических устройств.
4. Основные понятия метрологии.
5. Системы измерительной техники и автоматических устройств.
6. Измерение концентрации.
7. Измерение давления.
8. Техника измерения.
9. Измерение температуры.
10. Измерение рН.

Тема 3.2 Принципы действия и область применения приборов измерения давления, уровня и расхода сред.

1. Принципы действия и область применения приборов измерения давления.
2. Принципы действия и область применения приборов измерения температуры.
3. Принципы действия и область применения приборов измерения рН.
4. Принципы действия и область применения приборов измерения концентрации.
5. Принципы действия и область применения приборов измерения уровня сред.
6. Принципы действия и область применения приборов измерения расхода сред.
7. Принципы действия и область применения приборов измерения температуры.
8. Общие сведения о методах измерений и измерительных приборах.
9. Методы и средства измерений основных технологических параметров.

Тема 3.3 Управляющие и регулирующие устройства. Функциональное назначение исполнительных устройств.

1. Управляющие устройства.
2. Регулирующие устройства.
3. Выбор управляющих устройств.
4. Выбор регулирующих устройств.
5. Функциональное назначение исполнительных устройств.
6. Классификация элементов автоматики.
7. Классификация элементов автоматики по функциональному признаку.
8. Классификация элементов автоматики по принципу действия.
9. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП).

### **Раздел 4 Технологический процесс, как объект управления.**

Тема 4.1 Классификация технологических процессов. Особенности управления непрерывными и периодическими процессами.

1. Классификация технологических процессов.
2. Особенности управления непрерывными процессами.

3. Особенности управления периодическими процессами.
4. Управление технологическими процессами.
5. Непрерывные технологические процессы.
6. Периодические технологические процессы.
7. Измерительно-информационные и управляющие системы.
8. Типовые системы автоматического управления в химической промышленности.
9. Особенности управления технологическими процессами.

## **Раздел 5 Основы проектирования систем автоматизации химико-технологического процесса.**

Тема 5.1 Принципы разработки схемы автоматизации. Стандарты на изображения коммуникаций, приборов и средств автоматизации.

1. Принципы разработки схемы автоматизации.
  2. Стандарты на изображения коммуникаций.
  3. Стандарты на изображения приборов.
  4. Форма спецификации на приборы автоматизации.
  5. Стандарты на изображения средств автоматизации.
  6. Понятие схем автоматизации.
  7. Способы выполнения схем автоматизации.
  8. Форма спецификации на средства автоматизации.
- Особенности автоматизации технологических процессов.

### **3. Рекомендации по выполнению контрольных работ.**

Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу, представляется в виде комплекта контрольных заданий по вариантам. Для решения задач входящих в состав контрольной работы целесообразно построить алгоритм их решения. Также рекомендуется по возможности пользоваться программой Microsoft Excel. Желательно пользоваться калькулятором, если есть такая возможность, так как расчеты химических процессов сложно проводить вручную. Обучающемуся следует:

1. Упорядочить исходные данные, требующие анализа, по определенному признаку. Проявить приобретенные знания, продемонстрировать свободное и правильное обоснование принятых решений.
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.

## **Варианты контрольных работ**

### **Контрольная работа № 1**

По темам 1.1 Основные понятия и определения: химическая технология, химическое производство, химико-технологический процесс и его содержание, процесс управления.

1.2 Структура, состав и компоненты химического производства. Иерархическая структура химического предприятия и системы управления им.

Вариант 1

Состояние управления химико-технологическими процессами.

Развитие автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Вариант 2

Развитие автоматизации систем управления технологическими процессами.

Задачи управления химико-технологическими процессами.

Вариант 3

Основные понятия и определения: химическая технология.

Основные понятия и определения: химическое производство.

Вариант 4

Основные понятия и определения: химико-технологический процесс.

Основные понятия и определения: химико-технологический процесс и его содержание, процесс управления.

Вариант 5

Химико-технологический процесс его содержание.

Химико-технологический процесс, процесс управления.

Вариант 6

Структура химического производства.

Состав химического производства.

Вариант 7

Компоненты химического производства.

Иерархическая структура химического предприятия и системы управления им.

Вариант 8

Общие сведения о системах автоматического управления.

Уравнения (математические описания) элементов и систем автоматического управления.

Вариант 9

Типовые возмущающие функции.

Статические и динамические свойства элементов.

Вариант 10

Передаточные функции.

Типовые динамические звенья.

### **Контрольная работа № 2**

По темам 2.1 Основные понятия о системах автоматического регулирования (САР). Исследование объектов автоматического управления.

2.2 Запаздывание и устойчивость систем регулирования. Примеры математических описаний типовых объектов химтехнологии. Выбор закона регулирования.

2.3 Системы автоматического управления химико-технологическими процессами с вычислительными устройствами в контуре управления.

Вариант 1

Основные понятия о системах автоматического регулирования (САР).

Исследование объектов автоматического управления.

Вариант 2

Элементы теории автоматического управления ХТП.

Принципы управления.

Вариант 3

Типовая структура и элементы систем автоматического управления.

Понятие объекта управления, классификация переменных состояния объекта.

Вариант 4

Свойства объекта управления.

Принципы исследования объектов.

Вариант 5

Принципы математического моделирования.

Классификация моделей.

Вариант 6

Пример моделирования технологического процесса.

Моделирование динамических и статических характеристик объекта.

Вариант 7

Модель объекта в комплексной и частотной областях.

Понятие передаточной функции и частотных характеристик.

Вариант 8

Понятие элементарного динамического звена.

Пропорциональное звено, звено запаздывания.

Вариант 9

Интегральное звено.

Дифференцирующее звено.

Вариант 10

Реальное дифференцирующее звено.

Апериодическое звено.

Вариант 11

Колебательное звено, правила блок-алгебры. Системы автоматического управления химико-технологическими процессами.

Системы автоматического управления химико-технологическими процессами с вычислительными устройствами в контуре управления.

Вариант 12

Понятие закона регулирования, типовые законы, выбор закона.

Динамические свойства пропорционального закона.

Вариант 13

Динамические свойства пропорционально-интегрального закона.

Частотные свойства пропорционального закона.

Вариант 14

Частотные свойства пропорционально-интегрального закона.

Критерии качества работы замкнутой системы автоматического регулирования.

### Контрольная работа № 3

По темам 3.1 Основные понятия теории измерений. Классификация измерительных устройств.  
3.2 Принципы действия и область применения приборов измерения давления, уровня и расхода сред.

Вариант 1

Основные понятия теории измерений.

Классификация измерительных устройств.

Вариант 2

Элементы измерительной техники и автоматических устройств.

Основные понятия метрологии.

Вариант 3

Системы измерительной техники и автоматических устройств.

Измерение концентрации.

Вариант 4

Измерение давления.

Техника измерения.

Вариант 5

Измерение температуры.

Измерение рН.

Вариант 6

Принципы действия и область применения приборов измерения давления.

Принципы действия и область применения приборов измерения температуры.

Вариант 7

Принципы действия и область применения приборов измерения рН.

Принципы действия и область применения приборов измерения концентрации.

Вариант 8

Принципы действия и область применения приборов измерения уровня сред.

Принципы действия и область применения приборов измерения расхода сред.

Вариант 9

Принципы действия и область применения приборов измерения температуры.

Общие сведения о методах измерений и измерительных приборах.

Вариант 10

Методы и средства измерений основных технологических параметров. Управляющие устройства.

Регулирующие устройства.

Вариант 11

Выбор управляющих устройств.

Выбор регулирующих устройств.

Вариант 12

Функциональное назначение исполнительных устройств.

Классификация элементов автоматики.

Вариант 13

Классификация элементов автоматики по функциональному признаку.

Классификация элементов автоматики по принципу действия.



## Контрольная работа № 4

По темам 4.1 Классификация технологических процессов. Особенности управления непрерывными и периодическими процессами.

5.1 Принципы разработки схемы автоматизации. Стандарты на изображения коммуникаций, приборов и средств автоматизации.

Вариант 1

Классификация технологических процессов.

Особенности управления непрерывными процессами.

Вариант 2

Особенности управления периодическими процессами.

Управление технологическими процессами.

Вариант 3

Непрерывные технологические процессы.

Периодические технологические процессы.

Вариант 4

Измерительно-информационные и управляющие системы.

Типовые системы автоматического управления в химической промышленности.

Вариант 5

Особенности управления технологическими процессами.

Принципы разработки схемы автоматизации.

Вариант 6

Стандарты на изображения коммуникаций.

Стандарты на изображения приборов.

Вариант 7

Форма спецификации на приборы автоматизации.

Стандарты на изображения средств автоматизации.

Вариант 8

Понятие схем автоматизации.

Способы выполнения схем автоматизации.

Вариант 9

Форма спецификации на средства автоматизации.

Особенности автоматизации технологических процессов.

## Варианты теста для зачета

### Вариант № 1

1. целенаправленное воздействие на объект, которое обеспечивает его оптимальное функционирование и количественно оценивается величиной критерия (показателя) качества это \_\_\_\_\_.

2. какие требования предъявляют к технологическому процессу при его автоматизации?

- a) инерционность технологического процесса
- b) непрерывность технологического процесса
- c) компактность оборудования
- d) стоимость оборудования

3. какие характеристики применимы для описания отраслей фармацевтической промышленности?

- a) сложность химико-технологических процессов
- b) одностадийность химико-технологических процессов
- c) простота контроля качественных показателей готовых продуктов
- d) простота химико-технологических процессов

4. структура системы управления отражающая вопросы выбора щитов и пультов управления это \_\_\_\_\_.

5. звено осуществляющее преобразование входного сигнала это \_\_\_\_\_.

6. примером какого звена является рычажное соединение?

- a) статического
- b) динамического
- c) инерционного
- d) адинамического

7. примером какого звена является управление выдержкой затора при разных температурах?

- a) звена чистого запаздывания
- b) дифференцирующего
- c) апериодического
- d) периодического

8. на каких элементах могут быть выполнены звенья?

- a) безконтактных
- b) магнитные
- c) электрические
- d) диэлектрические

9. какие действия относятся к внутренним функциям автоматической системы управления технологическим процессом?

- a) контроль за правильностью функционирования системы
- b) определение управляющих воздействий
- c) контроль за текущим состоянием объекта
- d) мониторинг за текущим состоянием объекта

10. какие системы управления не содержат обратной связи?

- a) разомкнутые
- b) замкнутые
- c) комбинированные
- d) сомкнутые

11. к каким системам относятся адаптивные системы управления?

- a) автоматические системы поиска
- b) автоматические системы регулирования
- c) системы стабилизации
- d) системы дестабилизации

12. область знаний об устройствах и системах, действующих самостоятельно, без непосредственного участия человека это \_\_\_\_\_.

13. для каких систем применим принцип суперпозиции?

- a) линейных
- b) нелинейных
- c) комбинированных
- d) объединенных

14. в каких системах применяется квантование?

- a) импульсных
- b) аналоговых
- c) цифровых
- d) непрерывных

15. к какому виду нормирующих преобразователей можно отнести делители напряжения?

- a) имеющих на входе и выходе одинаковые физические величины;
- b) преобразователи, имеющие на входе и выходе различные физические величины;
- c) преобразователям структуры сигнала.
- d) преобразователям силы сигнала.

16. какие физические величины определяют датчики?

- a) расход
- b) состав
- c) качество
- d) ценность

17. наибольшее и наименьшее значения диапазона измерений это \_\_\_\_\_ измерений.

18. отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины это \_\_\_\_\_ измерительного прибора.

19. какие показатели относятся к экономическим критериям?

- a) себестоимость продукции;
- b) производительность;
- c) экологичность
- d) воспроизводимость

20. каким требованиям не должен отвечать критерий оптимизации?

- a) экономичность;
- b) воспроизводимость;
- c) универсальность.
- d) рациональности

21. применение математических методов, технических средств и систем для обеспечения функций управления технологическими процессами это \_\_\_\_\_.
22. стабилизация технологического параметра, то есть поддержание его около заданного значения с определенной точностью это \_\_\_\_\_.
23. количество вещества или энергии, проходящее через объект в единицу времени это \_\_\_\_\_.
24. время между моментом нанесения возмущения на вход объекта и появлением отклика на выходе это \_\_\_\_\_.
25. нахождение одного или нескольких соотношений физической величины с её единицей опытным путём с помощью технических средств это \_\_\_\_\_.
26. свойство предметов или явлений, одинаковое для них в качественном отношении, но различное в количественном отношении это \_\_\_\_\_.
27. измерительный преобразователь, снабжённый устройством индикации результата измерения это \_\_\_\_\_.
28. достоверность результатов измерений –
- a) степень доверия к ним, выраженная в терминах теории вероятности и математической статистики
  - b) степень недоверия к ним, выраженная в терминах теории вероятности и математической статистики
  - c) степень доверия к ним, выраженная в терминах теории невероятности и математической статистики
  - d) степень погрешности к ним, выраженная в терминах теории статистики
29. степень близости результатов измерений одной и той же физической величины, полученных в разных условиях это \_\_\_\_\_.
30. алгебраическая разность показаний в одной и той же точке измерений при плавном подходе к ней со стороны больших и меньших значений это \_\_\_\_\_.

## Вариант №2

1. что такое функция отклика?
- a) **выражение, связывающее параметр оптимизации с управляемыми факторами;**
  - b) функция, определяющая отклонение параметра от заданного значения;
  - c) функция парной корреляции.
  - d) функция непарной корреляции.
2. в основе какого метода записи линейных дифференциальных уравнений лежит преобразование Лапласа?
- a) **операционный метод**
  - b) матричный метод

- c) векторный метод
- d) методология

3. каким образом могут быть описаны импульсные системы управления?

**a) форма разностных уравнений**

- b) векторная форма записи
- c) операторная форма
- d) импульсная форма

4. что не входит в задачи синтеза?

**a) решение задач корреляции**

- b) определение функциональной структуры управления
- c) обеспечение большей устойчивости системы
- d) обеспечение меньшей устойчивости системы

5. какое значение должен достигать в процессе управления критерий оптимальности?

**a) максимальное**

- b) среднее
- c) любое
- d) минимальное

6. какое управление реализует система с децентрализованным управлением?

**a) комбинированное.**

- b) разомкнутое
- c) замкнутое
- d) смешанное

7. из предложенных вам вариантов ответов выберите ошибочный. Какие критерии способствуют применению микропроцессоров в системах автоматического управления?

**a) адаптивность**

- b) программируемость
- c) надежность
- d) износостойкость

8. область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности средства измерений это \_\_\_\_\_ измерений.

9. стабилизация технологического параметра, то есть поддержание его около заданного значения с определенной точностью это \_\_\_\_\_.

10. введение каких компонентов позволяет обеспечить высокую отказоустойчивость микропроцессоров?

**a) интегральная избыточность**

- b) информационная избыточность
- c) программная избыточность
- d) программная недостаточность

11. устойчивость системы –

- a) **способность возвращаться в состояние равновесия без помощи извне.**
- b) неспособность возвращаться в состояние равновесия без помощи извне.
- c) способность возвращаться в состояние равновесия с помощью извне.
- d) способность возвращаться в состояние равновесия

12. ручное управление может быть использовано на объектах

- a) **где нет жестких требований к точности регулируемых величин.**
- b) где есть жесткие требования к точности регулируемых величин.
- c) где не допустимы сильные отклонения регулируемых величин.
- d) контроль регулируемых величин не требуется

13. наименьшее значение измеряемой величины, начиная с которого ее можно измерять с помощью данного средства измерений это \_\_\_\_\_.

14. те величины, которые необходимо регулировать в процессе работы это \_\_\_\_\_.

15. это те воздействия, которые накладывают на объект для изменения управляемых величин это \_\_\_\_\_.

16. оборудование которое используют для изменения химических свойств продукта это \_\_\_\_\_.

17. вид технологического процесса который характеризуется периодическим режимом работы и определенной последовательностью выполнения операций это \_\_\_\_\_.

18. процесс, обеспечивающий необходимое, в соответствии с целевым назначением, протекание химико-технологического процесса (ХТП) путем изменения материальных и энергетических потоков это \_\_\_\_\_.

19. система, объединяющая объект управления и, собственно, управляющую систему это \_\_\_\_\_.

20. измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных это \_\_\_\_\_ измерение.

21. измерение, при котором искомое значение величины находят на основании зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми, прямым измерениям это \_\_\_\_\_ измерение.

22. совокупность физических явлений, на которых основаны измерения это \_\_\_\_\_ измерений.

23. совокупность приемов использования принципов и средств измерений это \_\_\_\_\_ измерений.

24. техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства это \_\_\_\_\_ измерений.
25. средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера это \_\_\_\_\_.
26. средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем это \_\_\_\_\_.
27. измерительный прибор, показания которого являются непрерывной функцией изменений измеряемой величины это \_\_\_\_\_ прибор.
28. измерительный прибор, автоматически вырабатывающий дискретные сигналы измерительной информации, показания которого представлены в цифровой форме это \_\_\_\_\_ прибор.
29. измерительный прибор, допускающий только отсчитывание показаний это \_\_\_\_\_ прибор.
30. измерение величины, определяемое по отсчетному устройству и выраженное в принятых единицах этой величины это \_\_\_\_\_ средства измерений.

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

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

Рекомендации обучающемуся:

- 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 прочесть быстро;

- в книге или журнале, принадлежащие самому обучающемуся, 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 обучающегося, 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.