

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)**

## Химическая технология

### рабочая программа дисциплины (модуля)

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| Закреплена за кафедрой  | <b>кафедра биологии и химии</b>   |  |
| Учебный план            | 04.03.01_2021_131.plx<br>04.03.01 Химия<br>Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность |  |
| Квалификация            | <b>бакалавр</b>   |  |
| Форма обучения          | <b>очная</b>  |  |
| Общая трудоемкость      | <b>9 ЗЕТ</b>  |  |
| Часов по учебному плану | 324   | Виды контроля в семестрах:<br>экзамены 7<br>зачеты 6 |
| в том числе:            |   |  |
| аудиторные занятия      | 220   |  |
| самостоятельная работа  | 55,2  |  |
| часов на контроль       | 43,6  |  |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>. <Семестр на курсе>)                   | 6 (3.2) |        | 7 (4.1) |       | Итого |       |
|---|---------|--------|---------|-------|-------|-------|
|   | Неделя  |        | 10 3/6  |       |       |       |
| Вид занятий   | уп      | рп     | уп      | рп    | уп    | рп    |
| Лекции  | 42      | 42     | 34      | 34    | 76    | 76    |
| Лабораторные  | 88      | 88     | 56      | 56    | 144   | 144   |
| Консультации (для студента)                               | 2,1     | 2,1    | 1,7     | 1,7   | 3,8   | 3,8   |
| Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации | 0,15    | 0,15   | 0,25    | 0,25  | 0,4   | 0,4   |
| Консультации перед экзаменом                              |         |        | 1       | 1     | 1     | 1     |
| В том числе инт.  | 12      | 12     | 16      | 16    | 28    | 28    |
| Итого ауд.  | 130     | 130    | 90      | 90    | 220   | 220   |
| Контактная работа   | 132,25  | 132,25 | 92,95   | 92,95 | 225,2 | 225,2 |
| Сам. работа   | 38,9    | 38,9   | 16,3    | 16,3  | 55,2  | 55,2  |
| Часы на контроль  | 8,85    | 8,85   | 34,75   | 34,75 | 43,6  | 43,6  |

|       |     |     |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Итого | 180 | 180 | 144 | 144 | 324 | 324 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Программу составил(и):

*к.б.н., доцент, Кайзер М.И.*

Рабочая программа дисциплины

**Химическая технология**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 10.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра биологии и химии**

Протокол от 13.05.2021 протокол № 9

Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от 11.04.2024 г. № 8  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | <i>Цели:</i> формирование базовых знаний и понятий по химической технологии, важнейшим химическим производствам и другим производствам, использующим в своей технологии химические реакции  |
| 1.2 | <i>Задачи:</i> - знать основы химической технологии, способы, механизмы и условия основных технологических процессов;<br>- знать современные достижения в области химической технологии;<br>- владеть теоретическими основами химико-технологических процессов;<br>- иметь общие представления о структуре химико-технологических систем,<br>- знать типовые химико-технологические процессы производства;<br>- понимать взаимодействие химического производства и окружающей среды;<br>- понимать причины протекания различных химико-технологических процессов. |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |  |
|--------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: |  |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1              | Органическая химия   |
| 2.1.2              | Физико-химические методы исследования  |
| 2.1.3              | Физическая химия   |
| 2.1.4              | Решение задач повышенной сложности   |
| 2.1.5              | Химический синтез  |
| 2.1.6              | Аналитическая химия  |
| 2.1.7              | Математика   |
| 2.1.8              | Мониторинг окружающей среды  |
| 2.1.9              | Физика   |
| 2.1.10             | Химическая экология  |
| 2.1.11             | Безопасность жизнедеятельности   |
| 2.1.12             | Методология самостоятельной работы студентов   |
| 2.1.13             | Неорганическая химия   |
| 2.1.14             | Решение задач  |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1              | Технологическая практика   |
| 2.2.2              | Высокомолекулярные соединения  |
| 2.2.3              | Научно-исследовательская работа  |
| 2.2.4              | Охрана труда и профессиональное документоведение   |
| 2.2.5              | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                     |
| 2.2.6              | Преддипломная практика   |
| 2.2.7              | Техника безопасности в химической лаборатории  |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием**

**ИД-1.ОПК-2: Знает требования норм техники безопасности при проведении химического эксперимента**

знает:  
- базовую терминологию, относящуюся к основным процессам и аппаратам химической технологии;  
- основные понятия и законы гидродинамики, процессов тепло- и массообмена;  
- основные технологические критерии эффективности химико-технологического процесса и их математическое выражение;  
- нормы техники безопасности

**ИД-2.ОПК-2: Проводит химический эксперимент, соблюдая требования техники безопасности**

умеет:  
- решить типовую задачу в общем виде, применяя общие закономерности ХТ к конкретным химическим процессам, которые являются основными на химических производствах;  
- реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;

**ИД-3.ОПК-2: Имеет опыт проведения химического эксперимента по синтезу, анализу, изучению свойств веществ и материалов, химические исследования с соблюдением норм техники безопасности**

владеет:

|   |
|---|
| - теоретическими основами химико-технологических процессов,<br>- лабораторными способами получения веществ с соблюдением норм техники безопасности.                   |
| <b>ОПК-6: Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</b> |
| <b>ИД-1.ОПК-6: Знает виды и способы представления результатов деятельности, принятые в профессиональном сообществе</b>  |
| Знает виды и способы представления результатов деятельности в рамках химической технологии, принятые в профессиональном сообществе                                    |
| <b>ИД-2.ОПК-6: Умеет предоставлять результаты своей работы в устной и письменной форме</b>  |
| Умеет предоставлять результаты своей работы в рамках химической технологии в устной и письменной форме  |
| <b>ИД-3.ОПК-6: Демонстрирует результаты своей работы в видах, принятых в профессиональном сообществе</b>  |
| Владеет методами демонстрации результатов своей работы в рамках химической технологии   |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции  | Литература                            | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|--|---------------------------------------|------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Общие вопросы химической технологии. Энергетически-сырьевая база, процессы и аппараты химического производства</b> |                |       |  |                                       |            |            |
| 1.1         | Основные закономерности химической технологии. Моделирование химико-технологических процессов. /Лек/                            | 6              | 4     | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 3          |            |
| 1.2         | Сырье и обогащение сырья. Энергия в химической промышленности. /Лек/  | 6              | 4     | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0          |            |
| 1.3         | Вода и ее очистка /Лек/   | 6              | 4     | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0          |            |

|     |  |   |    |   |                                       |   |  |
|-----|--|---|----|---|---------------------------------------|---|--|
| 1.4 | Основные закономерности химической технологии. Моделирование химико-технологических процессов. /Лаб/ | 6 | 10 | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 1.5 | Сырье и обогащение сырья. Энергия в химической промышленности. /Лаб/                                 | 6 | 10 | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 1.6 | Вода и ее очистка. /Лаб/   | 6 | 12 | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 1.7 | Основные закономерности химической технологии. Моделирование химико-технологических процессов. /Ср/  | 6 | 6  | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 1.8 | Сырье и обогащение сырья. Энергия в химической промышленности. /Ср/                                  | 6 | 6  | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 1.9 | Вода и ее очистка. /Ср/  | 6 | 6  | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 2. Технология производств неорганических веществ</b>                                       |   |    |   |                                       |   |  |
| 2.1 | Кислоты. Производство серной, азотной, фосфорной кислот и аммиака. /Лек/                             | 6 | 10 | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |

|     |   |   |    |   |                                       |   |  |
|-----|---|---|----|---|---------------------------------------|---|--|
| 2.2 | Минеральные удобрения: азотные, фосфорные, калийные. /Лек/                        | 6 | 6  | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-6 ИД-3.ОПК-6      | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 2.3 | Силикатная промышленность. Производство керамики, вяжущих веществ и стекла. /Лек/ | 6 | 6  | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 2.4 | Металлургия. Производство чугуна и стали. /Лек/                                   | 6 | 4  | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 3 |  |
| 2.5 | Производство алюминия, хлора и щелочи. /Лек/                                      | 6 | 4  | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 2.6 | Кислоты. Производство серной, азотной, фосфорной кислот и аммиака. /Лаб/          | 6 | 18 | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 2.7 | Минеральные удобрения: азотные, фосфорные, калийные. /Лаб/                        | 6 | 12 | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 2 |  |
| 2.8 | Силикатная промышленность. Производство керамики, вяжущих веществ и стекла. /Лаб/ | 6 | 10 | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 4 |  |



|      |  |   |     |   |                                       |   |  |
|------|--|---|-----|---|---------------------------------------|---|--|
| 2.9  | Металлургия. Производство чугуна и стали. /Лаб/                                  | 6 | 12  | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 2.10 | Производство алюминия, хлора и щелочи. /Лаб/                                     | 6 | 4   | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 2.11 | Кислоты. Производство серной, азотной, фосфорной кислот и аммиака. /Ср/          | 6 | 4   | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 2.12 | Минеральные удобрения: азотные, фосфорные, калийные. /Ср/                        | 6 | 4   | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 2.13 | Силикатная промышленность. Производство керамики, вяжущих веществ и стекла. /Ср/ | 6 | 4   | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 2.14 | Металлургия. Производство чугуна и стали. /Ср/                                   | 6 | 4   | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 2.15 | Производство алюминия, хлора и щелочи. /Ср/                                      | 6 | 4,9 | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 3. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>                                |   |     |   |                                       |   |  |

|   |  |   |      |  |                                       |   |  |
|---|--|---|------|--|---------------------------------------|---|--|
| 3.1   | Подготовка к зачёту /Зачёт/                        | 6 | 8,85 | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 |                                       | 0 |  |
| 3.2   | Контактная работа /КСРАтт/                         | 6 | 0,15 | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 |                                       | 0 |  |
| <b>Раздел 4. Консультации</b>                         |  |   |      |  |                                       |   |  |
| 4.1   | Консультация по дисциплине /Конс/                  | 6 | 2,1  | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 |                                       | 0 |  |
| <b>Раздел 5. Переработка углеродсодержащего сырья</b> |  |   |      |  |                                       |   |  |
| 5.1   | Химическая переработка топлива: нефти /Лек/        | 7 | 5    | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 4 |  |
| 5.2   | Химическая переработка топлива: угля и газа. /Лек/ | 7 | 5    | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 5.3   | Химическая переработка топлива: нефти /Лаб/        | 7 | 10   | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 5.4   | Химическая переработка топлива: угля и газа. /Лаб/ | 7 | 12   | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 2 |  |

|   |  |   |    |   |                                       |   |  |
|---|--|---|----|---|---------------------------------------|---|--|
| 5.5   | Химическая переработка топлива: нефти. /Ср/  | 7 | 5  | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 5.6   | Химическая переработка топлива: угля и газа. /Ср/  | 7 | 5  | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| <b>Раздел 6. Технология основного органического синтеза</b> |  |   |    |   |                                       |   |  |
| 6.1   | Производство непредельных углеводородов: этилен, пропилен и ацетилен.<br>Производство кислородсодержащих органических соединений.<br>/Лек/ | 7 | 12 | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 4 |  |
| 6.2   | Технология высокомолекулярных соединений<br>Производство каучука, пластмасс и волокна.<br>/Лек/  | 7 | 12 | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| 6.3   | Производство непредельных углеводородов: этилен, пропилен и ацетилен.<br>Производство кислородсодержащих органических соединений.<br>/Лаб/ | 7 | 16 | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 2 |  |
| 6.4   | Технология высокомолекулярных соединений<br>Производство каучука, пластмасс и волокна.<br>/Лаб/  | 7 | 18 | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 4 |  |
| 6.5   | Производство непредельных углеводородов: этилен, пропилен и ацетилен.<br>Производство кислородсодержащих органических соединений.<br>/Ср/  | 7 | 4  | ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |

|   |  |   |       |  |                                       |   |  |
|---|--|---|-------|--|---------------------------------------|---|--|
| 6.6   | Технология высокомолекулярных соединений<br>Производство каучука, пластмасс и волокна.<br>/Ср/ | 7 | 2,3   | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 | 0 |  |
| <b>Раздел 7. Консультации</b>                       |  |   |       |  |                                       |   |  |
| 7.1   | Консультация по дисциплине /Конс/  | 7 | 1,7   | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 |                                       | 0 |  |
| <b>Раздел 8. Промежуточная аттестация (экзамен)</b> |  |   |       |  |                                       |   |  |
| 8.1   | Подготовка к экзамену /Экзамен/  | 7 | 34,75 | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 |                                       | 0 |  |
| 8.2   | Контроль СР /КСРАтт/   | 7 | 0,25  | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 |                                       | 0 |  |
| 8.3   | Контактная работа /КонсЭк/   | 7 | 1     | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-2.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-6<br>ИД-2.ОПК-6<br>ИД-3.ОПК-6 |                                       | 0 |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Пояснительная записка

Фонд оценочных средств формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в Горно-Алтайском государственном университете

### 5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Тематика рефератов

1. Современное состояние экономики РФ, РА.
2. Пути развития производства: экстенсивный и интенсивный.
3. Основные виды и ресурсы сырья.
4. Сущность комплексного использования сырья. Вторичное сырье и его переработка. Борьба за устранение отходов промышленности.
5. Перспективы добывающей промышленности в Республике Алтай.
6. Методы получения электроэнергии на ТЭС, ГЭС, АЭС.

7. Плюсы и минусы строительства Катунской (Алтайской) ГЭС
8. Новые виды энергии в химической промышленности.
9. Значение воды в химической технологии
10. Очистка сточных вод. Технологическая схема очистки.
11. История развития производства серной кислоты.
12. История развития азотнокислой промышленности.
13. Применение  $\text{HNO}_3$  в народном хозяйстве
14. Основные месторождения фосфорного сырья
15. Промышленные методы производства фосфорной кислоты.
16. История развития минеральных удобрений
17. Влияние минеральных удобрений на физиологию растений, дозы и вынос минеральных удобрений из почвы. Типы почвы РА. Карта почвы Горного Алтая.
18. Микроудобрения, бактериальные удобрения.
19. Ядохимикаты: инсектициды, фунгициды, зооциды, гербициды. Стимуляторы роста.
20. Значение силикатной промышленности и перспективы ее развития
21. История развития металлургии. Металлургия сегодня
22. Основные месторождения металлов (карта).
23. Получение изделий из алюминия. Область применения алюминия. Алюминий 21 века.
24. Состав и классификация твердого топлива. Месторождения твердого топлива
25. Использование продуктов переработки угля в народном хозяйстве
26. Прошлое, настоящее и будущее нефтяной промышленности России
27. Характеристики основного органического синтеза.
28. Получение извести и углекислого газа при обжиге карбонатного сырья.
29. Основные виды фосфатных руд и методы их обогащения.
30. Получение экстракционной фосфорной кислоты дигидратным и полугидратным методом.
31. Основные направления фиксации атмосферного азота.
32. Виды азотных удобрений и перспективы их производства.

### 5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

### 5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### Вопросы к зачету

1. Сущность производства двойного суперфосфата.
2. Механизм действия  $\text{V}_2\text{O}_5$  в окислении  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$ . Четырехступенчатый реактор катализа
3. Сущность каталитического крекинга. Реакции, работа катализатора. Продукты крекинга.
4. Физико-химические основы получения производства  $\text{NH}_3$
5. Жидкое топливо. Требования предъявляемые к жидким топливам. Октановое, цетановое числа. Перспективы развития жидкого топлива.
6. Производство мочевины. Оптимальные параметры.
7. Сущность процесса ректификации нефти.
8. Технологическая схема получения чугуна.
9. Фракционная перегонка нефти.
10. Устройство ректификационной колонны.
11. Термический крекинг, реакции. Недостатки этого процесса.
12. Комплексные удобрения. Производство аммофоса.
13. Ароматизация низкооктанового бензина.
14. Калийные удобрения.
15. Сущность термического крекинга. Реакции, продукты крекинга.
16. Технологическая схема получения  $\text{HNO}_3$  комбинированным способом.
17. Получение органического стекла из полистирола. Механизм реакции.
18. Вода. Классификация воды, требования, предъявляемые к воде. Очистка питьевой, промышленной и сточной воды. Охрана природы.
19. Сущность электрохимического способа получения алюминия.
20. Классификация удобрений.
21. Концентрирование азотной кислоты: физическим способом и прямым синтезом.
22. Устройство ректификационной колонны.
23. Сырье, классификация сырья, основные способы обогащения сырья. Месторождения угля, нефти, газа и железной руды в России.
24. Производство портланд-цемента по мокрому способу. Бетон, железобетон и пенобетон. Процесс схватывания цемента.
25. Очистка промышленной воды.
26. Устройство реактора окисления  $\text{NH}_3$ . Механизм действия катализатора.
27. Энергетическая база России. Перспективы топливной промышленности. Работа ТЭС, ГЭС, АЭС.
28. Основные понятия о закономерностях в химической технологии ( $v$ ,  $\tau$ ,  $t$ ,  $p$ ,  $kat$ ) .Моделирование.
29. Механизм реакции каталитического крекинга.
30. Производство стали. Использование ее в народном хозяйстве.

31. Методы увеличения октанового числа бензина.
32. Мартеновский способ производства стали.
33. Реактивное топливо. Перспективы развития и требования предъявляемые к реактивному топливу.
34. Технологическая схема получения простого суперфосфата.
35. Продукты переработки твёрдого топлива. Значение их в народном хозяйстве. Основные физико-химические процессы при выделении продуктов коксования
36. Дозы и способы внесения минеральных удобрений.
37. Моделирование химико-технологических процессов.
38. Фосфор. Фосфорные удобрения.
39. Термический крекинг. Реакции, влияние ( $t$ ,  $P$ ) на выход бензина.
40. Теоретические основы доменного процесса.
41. Газообразное топливо, состав. Переработка газообразного топлива. Современные трубопроводы.
42. Получение алюминия электрохимическим способом. Сорты алюминия.
43. Производство комбинированных удобрений.
44. Устройство и работа коксовых печей.
45. Механизм действия катализатора при синтезе аммиака.
46. Принцип автоматизированных систем управления физико-химическими процессами.
47. Основные параметры, влияющие на скорость химической реакции.
48. Устройство и работа реактора для синтеза мочевины.
49. Виды жидких топлив. Их значение в народном хозяйстве.
50. Стекло. Классификация стекол. Механизм варки стекла. Производство оконного стекла.
51. Азотная кислота. Теоретические основы производства. Технологическая схема производства азотной кислоты комбинированным способом.
52. Производство керамических изделий: строительного и силикатного кирпича, огнеупоров, фарфора и фаянса.
53. Производство чугуна. Шихта. Устройство и работа доменной печи. Теоретические основы доменного процесса. Сорты чугуна.
54. Основные продукты, получающиеся при производстве хлорида натрия.
55. Сырьевые ресурсы Горного Алтая
56. Классификация силикатных изделий и материалов. Типовые процессы производства силикатов.
57. Производство стали конверторным, мартеновским способом и в электропечах. Непрерывный разлив стали. Легированная сталь. Марки стали.
58. Серная кислота. Сырьё. Устройство 4-х ступенчатого контактного реактора. Катализатор. Механизм реакции и условия проведения реакции.
59. Технологическая схема производства серной кислоты.

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- дан достаточно полный и развернутый ответ на теоретические вопросы;
- логика и последовательность изложения имеют незначительные нарушения;
- допущены незначительные ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов;
- студент может самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи;
- студент успешно выполнил все предусмотренные программой контрольные работы;
- студент успешно защитил лабораторные работы, представив правильно сделанные выводы к лабораторным опытам и оформив работу в соответствии с правилами;
- студент предоставил все необходимые рефераты, оформленные в соответствии с требованиями к оформлению рефератов.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

- ответ на теоретические вопросы зачета представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по теоретическим вопросам;
- присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения;
- студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины;
- отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения;
- речь неграмотная, биохимическая терминология не используется;
- дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.
- студент не выполнил все предусмотренные программой контрольные работы;
- студент не защитил лабораторные работы, или представил неверно сделанные выводы к лабораторным опытам, или оформил работу с нарушением правил оформления лабораторных работ;
- студент не предоставил все необходимые рефераты, или допустил грубые ошибки в содержании или оформлении рефератов.

или

- ответ на вопрос полностью отсутствует;

или

- отказ от ответа.

## Вопросы к экзамену

1. Сущность производства двойного суперфосфата.
2. Механизм действия  $V_2O_5$  в окислении  $SO_2 \rightarrow SO_3$ . Четырехступенчатый реактор катализа
3. Сущность каталитического крекинга. Реакции, работа катализатора. Продукты крекинга.
4. Физико-химические основы получения производства  $NH_3$
5. Жидкое топливо. Требования предъявляемые к жидким топливам. Октановое, цетановое числа. Перспективы развития жидкого топлива.
6. Производство мочевины. Оптимальные параметры.
7. Сущность процесса ректификации нефти.
8. Технологическая схема получения чугуна.
9. Фракционная перегонка нефти.
10. Устройство ректификационной колонны.
11. Термический крекинг, реакции. Недостатки этого процесса.
12. Комплексные удобрения. Производство аммофоса.
13. Ароматизация низкооктанового бензина.
14. Калийные удобрения.
15. Сущность термического крекинга. Реакции, продукты крекинга.
16. Технологическая схема получения  $HNO_3$  комбинированным способом.
17. Получение органического стекла из полистирола. Механизм реакции.
18. Вода. Классификация воды, требования, предъявляемые к воде. Очистка питьевой, промышленной и сточной воды. Охрана природы.
19. Сущность электрохимического способа получения алюминия.
20. Классификация удобрений.
21. Концентрирование азотной кислоты: физическим способом и прямым синтезом.
22. Устройство ректификационной колонны.
23. Сырье, классификация сырья, основные способы обогащения сырья. Месторождения угля, нефти, газа и железной руды в России.
24. Производство портланд-цемента по мокрому способу. Бетон, железобетон и пенобетон. Процесс схватывания цемента.
25. Очистка промышленной воды.
26. Устройство реактора окисления  $NH_3$ . Механизм действия катализатора.
27. Энергетическая база России. Перспективы топливной промышленности. Работа ТЭС, ГЭС, АЭС.
28. Основные понятия о закономерностях в химической технологии ( $v$ ,  $\tau$ ,  $t$ ,  $p$ ,  $kat$ ) .Моделирование.
29. Механизм реакции каталитического крекинга.
30. Производство стали. Использование ее в народном хозяйстве.
31. Методы увеличения октанового числа бензина.
32. Мартеновский способ производства стали.
33. Реактивное топливо. Перспективы развития и требования предъявляемые к реактивному топливу.
34. Технологическая схема получения простого суперфосфата.
35. Продукты переработки твердого топлива. Значение их в народном хозяйстве. Основные физико-химические процессы при выделении продуктов коксования
36. Дозы и способы внесения минеральных удобрений.
37. Моделирование химико-технологических процессов.
38. Фосфор. Фосфорные удобрения.
39. Термический крекинг. Реакции, влияние ( $t$ ,  $P$ ) на выход бензина.
40. Теоретические основы доменного процесса.
41. Газообразное топливо, состав. Переработка газообразного топлива. Современные трубопроводы.
42. Получение алюминия электрохимическим способом. Сорта алюминия.
43. Производство комбинированных удобрений.
44. Устройство и работа коксовых печей.
45. Механизм действия катализатора при синтезе аммиака.
46. Принцип автоматизированных систем управления физико-химическими процессами.
47. Основные параметры, влияющие на скорость химической реакции.
48. Устройство и работа реактора для синтеза мочевины.
49. Виды жидких топлив. Их значение в народном хозяйстве.
50. Стекло. Классификация стекол. Механизм варки стекла. Производство оконного стекла.
51. Азотная кислота. Теоретические основы производства. Технологическая схема производства азотной кислоты комбинированным способом.
52. Производство керамических изделий: строительного и силикатного кирпича, огнеупоров, фарфора и фаянса.
53. Производство чугуна. Шихта. Устройство и работа доменной печи. Теоретические основы доменного процесса. Сорта чугуна.

54. Основные продукты, получающиеся при производстве хлорида натрия.
55. Сырьевые ресурсы Горного Алтая
56. Классификация силикатных изделий и материалов. Типовые процессы производства силикатов.
57. Производство стали конверторным, мартеновским способом и в электропечах. Непрерывный разлив стали. Легированная сталь. Марки стали.
58. Серная кислота. Сырье. Устройство 4-х ступенчатого контактного реактора. Катализатор. Механизм реакции и условия проведения реакции.
59. Технологическая схема производства серной кислоты.
60. Состав и классификация твердого топлива. Степень углефикации твердого топлива. Месторождения твердого топлива (карта).
61. Основные методы химической переработки каменных углей: пиролиз, полукоксование, коксование, гидрогенизация и газификация.
62. Коксование. Теоретические основы коксования. Устройство коксовых батарей. Улавливание продуктов коксования. Общая схема коксохимического производства.
63. Схема последовательности операций при разделении прямого коксового газа.
64. Фракции каменно-угольной смолы.
65. Гидрированием твердого топлива. Устройство газогенератора.
66. Использование продуктов переработки угля в народном хозяйстве
67. Классификация нефти.
68. Нефтепродукты
69. Общая схема переработки нефти.
70. Первичные и вторичные процессы нефтепереработки.
71. Крекинг, риформинг нефтепродуктов.
72. Классификация и состав газообразного топлива. Месторождение газа
73. Переработка природного газа физическим и химико-термическим способами.
74. Переработка крекинг-газа, коксового газа, алкилирование изобутана и получение водорода.
75. Конверсия метана, реакции и устройство конвертора.
76. Характеристики основного органического синтеза.
77. Сырье для основного органического синтеза
78. Производство ацетилена.
79. Производство спиртов: метанола и этанола.
80. Производство формальдегида.
81. Производство кислот: уксусной и высших карбоновых кислот.
82. Основные промышленные методы производства бутадиена-1,3 и изопрена.
83. Последовательные стадии производства стирола из бензола.
84. Способы производства капролактама из различного сырья. Структурная схема производства капролактама, исходя из бензола.
85. Технологические характеристики пластических масс, их классификация.
86. Полиэтилен, полистирол, фенол-формальдегидные полимерные материалы и их производство. Основные физико-химические процессы.
87. Сущность реакции поликонденсации.
88. Классификация высокомолекулярных соединений.
89. Особые свойства и строение полимеров: линейное, разветвленное (стереорегулярное), пространственное
90. Фазовое состояние полимеров; состояние аморфных полимеров: стеклообразное, высокоэластичное и вязкотекучее.
91. Способы получения полимеров:
92. а) полимеризация (радикальная или цепная, ионная: катионная и анионная);
93. б) поликонденсация: гомо-, гетерополиконденсация;
94. в) сополимеры.
95. История развития и получения каучука (доклад).
96. Натуральный каучук и его строение (конспект). Синтетический каучук. Спецкаучуки: изопреновый, хлоропреновый, бутадиенитрильный, бутилкаучук и силиконовый.
97. Вулканизация каучуков.
98. Классификация и использование волокон
99. Натуральные волокна: свойства и применение
100. Методы получения химических волокон.
101. Искусственные волокна: вискозное и ацетатное. Синтетические волокна: полиамидные (капрон, нейлон, анид); полиэфирные (лавсан) и карбоцепные (нитрон, хлорин, виньол).
102. Методы формования волокна.
103. Сравнительная характеристика волокон.
104. Перспективы производства смешанных волокон

#### КРИТЕРИИ

оценки ответа студента на экзамене по дисциплине «Химическая технология»

- оценка «отлично» выставляется студенту, если:



- дан полный, развернутый ответ на теоретические вопросы билета, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов;
- в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений, используемые при ответе примеры, иллюстрируют основные теоретические положения;
- ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии химической технологии;
- представлено правильное представление технологической схемы того или иного производства;
- студент дает ответы на дополнительные вопросы, показывающие всесторонние систематические и глубокие знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- могут быть допущены недочеты в определении понятий, написании химических формул и уравнений реакций, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если:

- дан полный, развернутый ответ на теоретические вопросы билета, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной химико-технологической терминологии;
- представлено правильное представление технологической схемы того или иного производства;
- могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если:

- дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ на теоретические вопросы билета;
- логика и последовательность изложения имеют нарушения;
- допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов;
- студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, в ответе отсутствуют выводы;
- речевое оформление требует поправок, коррекции;
- представление технологической схемы производства не представлено или имеет грубые принципиальные ошибки;
- студент не может исправить допущенные ошибки, даже с помощью преподавателя.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

- ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по теоретическим вопросам;
- присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения;
- студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины;
- представление технологической схемы производства не раскрыто полностью;
- отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения;
- речь неграмотная, химико-технологическая терминология не используется;
- дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

или

- ответ на вопрос полностью отсутствует;

или

- отказ от ответа.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                             | Заглавие  | Издательство, год              | Эл. адрес   |
|------|---|---|--------------------------------|---|
| Л1.1 | Брянкин К.В.,<br>Леонтьева А.И.,<br>Орехов В.С. | Общая химическая технология: учебное пособие: в 2-х частях  | Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/64137.html">http://www.iprbookshop.ru/64137.html</a> |
| Л1.2 | Закгейм А.Ю.                                    | Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие | Москва: Логос, 2012            | <a href="http://www.iprbookshop.ru/9103">http://www.iprbookshop.ru/9103</a>             |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие  | Издательство, год    | Эл. адрес |
|------|---------------------|---|----------------------|-----------|
| Л2.1 | Соколов Р.С.        | Химическая технология : в 2-х томах. Т. 2. Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных металлов: учебное пособие для вузов | Москва: ВЛАДОС, 2003 |           |

|      | Авторы, составители  | Заглавие   | Издательство, год       | Эл. адрес |
|------|--|--|-------------------------|-----------|
| Л2.2 | Соколов Р.С.   | Химическая технология: в 2-х томах. Т. 1. Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ: учебное пособие | Москва: ВЛАДОС, 2003    |           |
| Л2.3 | Татарченко И.И., Мохначев И.Г., Касьянов Г.И.                  | Технология субтропических и пищевкусковых продуктов: учебное пособие для вузов   | Москва: Академия, 2004  |           |
| Л2.4 | Аверьянов В.А., Баташов С.А., Белова [и др.] Н.П., Бесков В.С. | Лабораторный практикум по общей химической технологии: учебное пособие   | Москва: БИНОМ. ЛЗ, 2010 |           |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ |
| 6.3.1.2 | MS Office   |
| 6.3.1.3 | MS WINDOWS  |
| 6.3.1.4 | Яндекс.Браузер                                      |
| 6.3.1.5 | LibreOffice   |
| 6.3.1.6 | NVDA  |
| 6.3.1.7 | РЕД ОС  |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета» |
| 6.3.2.2 | Электронно-библиотечная система IPRbooks  |
| 6.3.2.3 | Межвузовская электронная библиотека   |

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | проблемная лекция |  |
|  | дискуссия         |  |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение  | Основное оснащение  |
|-----------------|---|---|
| 420 А1          | Лаборатория аналитической химии и химической технологии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  | Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, печь муфельная, установка для получения минеральных удобрений, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования |
| 215 А1          | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы | Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет   |

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплин (модулей)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует

обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости

обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степени подготовленности обучающихся.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Формы контроля знаний по окончании курса – экзамен (зачет), по окончании того или иного раздела дисциплины или в соответствии с рабочей программой – аудиторная контрольная работа (тестирование).

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать несколько правил.

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена (зачета): распределите вопросы таким образом, чтобы успеть выучить или повторить их полностью до начала сессии.
3. Данные 3-4 дня перед экзаменом рекомендуется использовать для повторения следующим образом: распределить вопросы на первые 2-3 дня, оставив последний день свободным. Использовать его для повторения курса в целом, чтобы систематизировать материал, а также доучить некоторые вопросы (как показывает опыт, именно этого дня обычно не хватает для полного повторения курса).

Одной из главных задач в организации учебного процесса является развитие инициативы, творчества и самостоятельности у студентов. Основой в этой работе является выполнение заданий по самостоятельной работе. Это форма учебных занятий способствует формированию у студентов теоретического мышления, умения анализировать и понимать содержание и сущность изучаемого предмета.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы. Внедрение в практику учебных программ с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса. Для этого на кафедре разработана система различных дидактических средств активизации и управления познавательной деятельностью студентов.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.