

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено на заседании
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 25.05.2025
№ 1-08/2025
\\

Методические рекомендации для обучающихся
К ДИСЦИПЛИНЕ
«Химическая технология»

для студентов направления подготовки

04.03.01 «Химия»

(бакалавриат)

Основная профессиональная образовательная программа:
«Аналитическая химия»

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Курс химической технологии должен обеспечить понимание студентами комплексного характера задач создания новых химических технологий, привить им навыки грамотного анализа существующих технологических решений на основе общих критериев эффективности и экономической целесообразности.

С этой целью представлены методологические вопросы науки о химико-технологических процессах, принципы рационального природопользования, физико-химические принципы известных технологических операций и их основные математические модели. Общие представления должны быть закреплены на примерах технологических схем производств неорганических материалов, минеральных удобрений, химического топлива, основного органического синтеза и полимерных материалов.

Целями и задачами преподавания дисциплины является фундаментальное изучение основ химической технологии и применение их в различных отраслях промышленности: в научных исследованиях, для технологий получения и применения как уже известных материалов, так и новых.

Цель изучения дисциплины:

- обеспечить понимание студентами комплексного характера задач создания новых химических технологий;
- привить навыки грамотного анализа существующих технологических решений на основе общих критериев эффективности и экономической целесообразности;
- закрепить полученные знания о химико-технологических процессах, принципах рационального природопользования на примерах известных технологических схем производства.

Задачи изучения дисциплины:

- рассмотреть методологические вопросы науки о химико-технологических процессах, принципах рационального природопользования;
- ознакомить с основными физико-химическими принципами известных технологических операций и их математическими моделями;
- изучить технологические схемы производств неорганических материалов, минеральных удобрений, химического топлива, основного органического синтеза и полимерных материалов.

В результате освоения дисциплины студент будет:

Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины:

знать:

- основы системного подхода к построению химико-технологических схем (ХТС);
- способы повышения эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов;
- экономические показатели эффективности химических производств;
- основы макрокинетики, аппаратное оформление ХТС, структуру и технологические схемы основных химических производств.

уметь:

- осуществлять анализ химико-технологических схем с точки зрения обеспечения энергетической эффективности и рационального использования сырья.

иметь навыки:

- активного использования знаний, приобретенных при изучении предшествующих курсов - химической термодинамики и кинетики, химии неорганических и органических соединений применительно к решению вопросов химической технологии.

1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплин

Основная литература

1. Химическая технология неорганических веществ : учебное пособие для вузов / Т. Г. Ахметов, В. М. Бусыгин, Л. Г. Гайсин, Р. Т. Ахметова ; под редакцией Т. Г. Ахметов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 452 с. — ISBN 978-5-507-54960-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/513578>
2. Максимова, М. Г. Химическая технология : учебное пособие / М. Г. Максимова, Н. П. Ускова, В. М. Трунина. — Рязань : РГУ имени С.А.Есенина, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-907266-51-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261365>
3. Пугачев, В. М. Химическая технология : учебное пособие / В. М. Пугачев. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 108 с. — ISBN 978-5-8353-1682-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61425>
4. Соколов Р.С. Химическая технология. т.1, 2. - М. Владос. 2003. (ИАТЭ)
5. Соколов Р.С. Практические работы по химической технологии. - М. Владос. 2003. (ИАТЭ)
6. Пригожин И. Р., Дэфей Р. Химическая термодинамика: науч. издание: пер. с англ. / И. Р. Пригожин, Р. Дефэй ; ред. В. А. Михайлов. - 2-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 533 с.
7. Бурухин С.Б. Термодинамическая теория растворов. Учебное пособие по курсу «Физическая химия». Обнинск. ИАТЭ, 2010. - 120 с. – 100 экз.

Дополнительная литература

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. -М. Химия. 1973.
3. Кутепов А.М. Общая химическая технология. -М. Высшая школа. 1990.
4. Леонович, А. А. Научные исследования, изобретательство и авторское право : учебное пособие / А. А. Леонович. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-9239-1401-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/348005> (дата обращения: 15.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Байрамов В.М. Основы химической кинетики и катализа. М.: Издательский центр «Академия», 2003. -256 с.- экз.
6. Байрамов В.М. Химическая кинетика и катализа: Примеры и задачи с решениями. М.: Издательский центр «Академия», 2003. -320 с.- 35 экз
7. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия.: Учеб. пособие. М.: Высш. шк., 2006- 670 с.- 25 экз.
6. Байрамов В.М. Основы электрохимии.- М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 240с. – 25 экз.
7. Сутягин, В. М. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие для вузов / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 256 с. — ISBN 978-5-507-50715-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/458381>

2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<http://www.window.edu.ru/window/library> Федеральный портал. Российское образование.

<http://www.cir.ru/index.jsp> Университетская информационная система России.

<http://www.diss.rsl.ru> Российская государственная библиотека. Электронная библиотека диссертаций.

<http://www1.fips.ru> Информационные ресурсы Роспатента.

<http://www.studentlibrary.ru> ЭБС «Консультант Студента»

3. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций с использованием слайд-презентаций;
- использование обучающих видеофильмов;
- использование текстового редактора Microsoft Word;
- использование табличного редактора Microsoft Excel;
- использование текстового редактора NoteBook (Блокнот);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

4. Перечень программного обеспечения

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Табличный редактор Microsoft Excel;
3. Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Текстовый редактор NoteBook (Блокнот);
5. Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera.

5. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс, www.consultant.ru (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);
- 2) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;
- 3) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 4) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, www.book.ru;
- 5) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
- 6) Базовая версия ЭБС IPRbooks, www.iprbooks.ru;
- 7) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» www.studentlibrary.ru;
- 8) Электронно-библиотечная система «Айбукс.ру/ibooks.ru»,
- 9) <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
- 10) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

6.Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям (студентам)

Лекции являются основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших экологических проблем. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись.

При изучении дисциплины необходимо опираться на междисциплинарный подход к явлениям материальной действительности, т.к. в основе его лежат экологические и биологические законы и закономерности.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объеме научного материала. Большую часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы. На мультимедийных лекциях не надо стремиться сразу переписывать всё содержимое слайдов. Необходимо научиться сопоставлять устное повествование преподавателя с наглядным представлением, после чего следует законспектировать важные факты в рабочей тетради. Тем более, не стоит полностью переписывать таблицы, перерисовывать схемы и графики мультимедийных лекций. Лучше всего, если вы пометите в конспекте лекций два противоположных или взаимодополняющих примера.

Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекций, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным занятиям, экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

Лекция-беседа

Лекция-беседа или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

Это самый простой способ индивидуального обучения, построенный на непосредственном контакте сторон. Эффективность лекции-беседы в условиях группового обучения снижается из-за того, что не всегда удастся каждого студента вовлечь в двусторонний обмен мнениями. В первую очередь это связано с недостатком времени, даже если группа малочисленна. В то же время групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон, привлечь коллективный опыт и знания, что имеет большое значение в активизации мышления студентов.

Участие слушателей в лекции-беседе можно привлечь различными приемами, например, озадачивание студентов вопросами в начале лекции и по ее ходу. Как уже описывалось в проблемной лекции, вопросы могут быть информационного и проблемного характера для выяснения мнений и уровня осведомленности студентов по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала. Вопросы адресуются всей аудитории. Студенты отвечают с мест. Если преподаватель замечает, что кто-то из студентов не участвует в ходе беседы, то вопрос можно адресовать лично тому студенту или спросить его мнение по обсуждаемой проблеме. Для экономии времени вопросы рекомендуется формулировать так, чтобы на них можно было давать однозначные ответы. С учетом разногласий или единодушия в ответах преподаватель строит свои дальнейшие рассуждения, имея при этом возможность наиболее доказательно изложить очередное понятие лекционного материала.

Вопросы могут быть как простыми для того, чтобы сосредоточить внимание студентов на отдельных аспектах темы, так и проблемными. Студенты, продумывая ответ на заданный вопрос, получают возможность самостоятельно прийти к тем выводам и обобщениям, которые преподаватель должен был сообщить им в качестве новых знаний, либо понять важность обсуждаемой темы, что повышает интерес и степень восприятия материала студентами.

Во время проведения лекции-беседы преподаватель должен следить, чтобы задаваемые вопросы не оставались без ответов, т.к. они тогда будут носить риторический характер, не обеспечивая достаточной активизации мышления студентов.

Семинар-беседа – вопрос-ответная форма, используется для обобщения пройденного материала. Здесь используется простая процедура. Преподаватель задает аудитории вопросы, отвечают желающие, а преподаватель комментирует. Таким образом, материал актуализируется студентами и контролируется преподавателем.

Семинар-конференция – студенты выступают с докладами, которые здесь же и обсуждаются всеми участниками под руководством преподавателя. Это самая распространенная форма семинара. В профессиональном обучении семинар целесообразно строить в контексте изучаемой специальности, связывая теоретические вопросы с практикой работы специалиста. Тогда теоретические знания станут понятными для студентов и войдут в арсенал их профессионального багажа.

Семинар-дискуссия – семинар проходит в форме научной дискуссии. Упор здесь делается на инициативе студентов в поиске материалов к семинару и активности их в ходе дискуссии. Важно, чтобы источники информации были разнообразными, представляли различные точки зрения на проблему, а дискуссия всегда направлялась преподавателем.

Рекомендации по подготовке лабораторных работ

Лабораторные занятия по дисциплине «Основы радиохимии» имеют цель закрепить теоретический материал, полученный на лекциях, а также дать практические навыки применения полученных знаний.

Перед выполнением лабораторной работы необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены в начале занятия, для того чтобы закрепить свои знания по разбираемой теме. Правильная полная подготовка к занятию подразумевает прочтение не только лекционного материала, но и учебной литературы.

Непосредственно лабораторные работы предусматривают выполнение заданий по узловым и наиболее важным темам учебной программы. В ходе проведения лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме.

Прежде чем приступить к выполнению работы, необходимо прочитать ход выполнения работы, ещё раз проговорить его с преподавателем. Для выполнения лабораторных работ студент должен иметь рабочую тетрадь, ручку, калькулятор (с функцией расчета интегралов, логарифмов, корня различных степеней), карточки с формулами, рассмотренными на лекциях.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо:

1. Прочитать литературу, рекомендованную преподавателем, а также конспект лекций.
2. Готовясь к занятию, не пытайтесь все выучить. Главное усвоить основные понятия, и что самое важное разбираться в них. Не бойтесь на практических занятиях выяснять у преподавателя ответ на интересующий вас вопрос и высказывать свое мнение.

К каждому лабораторному занятию необходимо готовиться: прочитать по предстоящей теме лекционный материал и соответствующий раздел учебника.

Ознакомиться с ходом проведения лабораторной работы, и в случае непонимания каких-либо моментов, записать эти вопросы и разобрать их с преподавателем непосредственно перед занятием.

Если необходимо – коротко законспектировать.

Попробовать самому разобраться, если не удалось, сформулировать вопрос для преподавателя. При подготовке к лабораторной работе необходимо самостоятельно оформить протокол работы в тетради. Готовая к защите работа должна быть оформлена по следующему плану:

1. Дата
2. Название темы, по которой выполняется работа
3. Задание
4. Выполненная работа
5. Письменный ответ на вопросы к работе

Студент должен вести активную познавательную работу. Важно включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Согласно учебному плану дисциплины «Химическая технология» ряд вопросов общей программы вынесен для самостоятельной проработки с последующей проверкой полученных знаний и их закрепления на практических занятиях.

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям и экзамену.

Рекомендации по выполнению ИДЗ

ИДЗ должно быть написано четко, разборчиво или напечатано на компьютере (наиболее желательный вариант). ИДЗ должно иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками (с необходимыми пояснениями). Каждый раздел ИДЗ должен в полной мере отражать свое название.

В проекте должны быть указаны ссылки и список использованной литературы или интернет ресурсов.

Для сдачи проекта необходимо подготовить:

1. Отчет по форме (письменный или напечатанный варианты);
2. Презентацию для защиты ИДЗ на семинаре;
3. Электронную версию отчета и презентации для преподавателя.

Рекомендации по подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Подготовку к экзамену необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к экзамену лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.