

Северский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Химии и технологии материалов современной энергетики»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Химическая технология материалов ядерного топливного цикла

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
5	5	180	32	32	16	0	100	Экз.
Итого	5	180	32	32	16	0	100	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Общая химическая технология» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программы «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

1) **знать:**

3.1 основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру;

3.2 методы оценки эффективности химико-технологического процесса и всего производства в целом;

3.3 общие закономерности химических процессов, влияние различных факторов на глубину протекания химического процесса, пути и способы интенсификации химических процессов;

3.4 структуру, организацию и технологическое оформление основных химических производств;

3.5 современные предприятия химического профиля Томской области.

2) **уметь:**

У.1 рассчитывать основные характеристики химического процесса;

У.2 выбирать рациональную схему производства заданного продукта;

У.3 оценивать технологическую эффективность производства;

У.4 пользоваться литературными источниками, например монографиями, справочниками, периодическими изданиями (техническими и реферативными журналами), материалами конференций и другими источниками дополнительной информации.

3) **владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

В.1 методами анализа эффективной работы химического производства;

В.2 навыками решения различных задач прикладного характера;

В.3 навыками расчета материального и теплового балансов химического процесса;

В.4 навыками расчета и определения технологических показателей процесса.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая химическая технология» являются:

освоение будущими инженерами принципов и методов построения технологических схем, применяемых на предприятиях ЯТЦ и химической промышленности, а также основ выбора стандартных технологий.

Дисциплина «Общая химическая технология» является одной из наиболее важных дисциплин общепрофессионального модуля при получении студентами специализации «Химическая технология материалов ядерно-топливного цикла».

В результате изучения дисциплины студент должен ознакомиться с проблемами, стоящими перед предприятиями химической промышленности. Химическая промышленность - одна из ведущих отраслей материального производства во всем мире. Знание общих закономерностей и типичных методов химической технологии дает инженеру-технологу возможность обобщить опыт, накопленный в различных химических

производства, и использовать в своем производстве наиболее рациональные технологические приемы и методы, применяемые на других производствах. Поэтому в современных условиях существенно возрастает значение теоретических основ химической технологии в подготовке инженера химика-технолога. Помимо вышеперечисленного, особое значение при изучении химических технологий приобретают комплексные методы использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов.

Основными задачами дисциплины являются:

- знакомство с составом и структурой химического производства;
- изучение закономерностей химического превращения в условиях промышленного производства;
- приобретение навыков химико-технологических расчетов;
- обучение современным методам и приемам анализа, разработки и создания химических и химико-технологических процессов;
- развитие инженерно-технологического мышления и эрудиции.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Общая химическая технология» (Б1.Б.3.12) - Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	З-ОПК-1 Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин У-ОПК-1 Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов В-ОПК-1 Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
тип задач профессиональной деятельности: технологический			
<p>Осуществление технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента; Освоение и ввод в эксплуатацию новых технологических процессов и оборудования; Организация и осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в технологии материалов современной энергетики, изотопно чистых веществ, их соединений</p>	<p>руды, концентраты и вторичное сырье, содержащие уран, цирконий, радиоактивные элементы, редкие металлы ядерного назначения, их химические соединения и материалы на их основе; природное и техногенное сырье, содержащее изотопы легких элементов; технологические процессы их извлечения, концентрирования и очистки; оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и промышленных условиях; технологические процессы обращения с ОЯТ и РАО и методы обеспечения радиационной безопасности и реабилитации территорий, связанные с использованием ядерных объектов</p>	<p>ПК-3 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>	<p>З-ПК-3 Знать: конструкцию основного и вспомогательного оборудования У-ПК-3 Уметь: выбрать оптимальную технологическую схему процесса в соответствии с регламентом В-ПК-3 Владеть: навыками обоснования конкретного технического решения при разработке технологических процессов</p>
<p>Осуществление технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента; Освоение и ввод в эксплуатацию новых технологических</p>	<p>руды, концентраты и вторичное сырье, содержащие уран, цирконий, радиоактивные элементы, редкие металлы ядерного назначения, их химические</p>	<p>ПК-4 Способен анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию</p>	<p>З-ПК-4 Знать: способы анализа технологических процессов и выявления его недостатков У-ПК-4 Уметь: анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию В-ПК-4 Владеть: навыками разработки мероприятий по</p>

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
процессов и оборудования; Организация и осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в технологии материалов современной энергетики, изотопно чистых веществ, их соединений	соединения и материалы на их основе; природное и техногенное сырье, содержащее изотопы легких элементов; технологические процессы их извлечения, концентрирования и очистки; оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и промышленных условиях; технологические процессы обращения с ОЯТ и РАО и методы обеспечения радиационной безопасности и реабилитации территорий, связанные с использованием ядерных объектов		совершенствованию технологического процесса

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Общая химическая технология» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программе «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в **зачетных единицах – 5, 180 час.**, обучение по дисциплине проходит в **семестре 5**.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – «Физико-химические основы технологических процессов»
- **раздел 2** – «Примеры технологических решений в химической промышленности»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
5 семестр (18 недель)								
1	Физико-химические основы технологических процессов	10	12	8	24	1/Дск1, 2/Дск2, 3/Дск3, 4/Дск4, 5/Дск5, 3/ЛР1, 7/ЛР2, 1/Г1, 4/Зд1, 5/Зд2	7/Кл1	23
2	Примеры технологических решений в химической промышленности	22	20	8	40	6/Дск6, 7/Дск7, 9/Дск8, 10/Дск9, 11/Дск10, 12/Дск11, 13/Дск12, 14/Дск13, 15/Дск14, 16/Дск15, 11/ЛР3, 15/ЛР4, 8/Зд3, 11/Зд4, 15/Зд5	16/БДЗ 1, 16/Г2	37
	Экзамен				36			40
Итого за 5 семестр:		32	32	16	100			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин (З-ОПК-1)	1	Дск1, Дск2, Дск3, Дск4, Дск5, Т1, Кл1, Экзамен (5 сем.)
– Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов (У-ОПК-1)	1	Дск1, Дск2, Дск3, Дск4, Дск5, Т1, Зд1, Зд2, Кл1, Экзамен (5 сем.)
– Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла (В-ОПК-1)	1	ЛР1, ЛР2, Т1, Зд1, Зд2, Кл1, Экзамен (5 сем.)
– Знать: конструкцию основного и вспомогательного оборудования (З-ПК-3)	2	Дск6, Дск7, Дск8, Дск9, Дск10, Дск11, Дск12, Дск13, Дск14, Дск15, БД31, Т2, Экзамен (5 сем.)
– Уметь: выбрать оптимальную технологическую схему процесса в соответствии с регламентом (У-ПК-3)	2	Дск8, Зд3, Зд4, Зд5, БД31, Т2, Экзамен (5 сем.)
– Владеть: навыками обоснования конкретного технического решения при разработке технологических процессов (В-ПК-3)	1, 2	ЛР2, Кл1, ЛР3, ЛР4, Зд5, БД31, Т2, Экзамен (5 сем.)
– Знать: способы анализа технологических процессов и выявления его недостатков (З-ПК-4)	1, 2	Дск2, Дск3, Дск4, Дск5, Кл1, Дск6, Дск7, Дск8, Дск9, Дск10, Дск11, Дск12, Дск13, Дск14, Дск15, БД31, Т2, Экзамен (5 сем.)

– Уметь: анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (У-ПК-4)	1, 2	Зд1, Зд2, Кл1, Дск6, Дск7, Дск9, Дск10, Дск11, Дск12, Дск13, Дск14, Дск15, БД31, Т2, Экзамен (5 сем.)
– Владеть: навыками разработки мероприятий по совершенствованию технологического процесса (В-ПК-4)	2	ЛР3, ЛР4, БД31, Т2, Экзамен (5 сем.)

5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Физико-химические основы технологических процессов	
1.1 Общие понятия химической технологии. Химическая технология как наука. Роль и значение химической технологии в современных условиях развития общества. Направления в развитии химической технологии. Основные продукты химической промышленности, динамика и масштабы их производства. Технологические понятия и определения в химической технологии.	2
1.2 Термодинамика и кинетика химико-технологических процессов. Термодинамика химико-технологических процессов. Влияние термодинамических пара-метров на глубину протекания химико-технологических процессов. Расчет равновесного состава смесей. Кинетика химико-технологических процессов.	2
1.3 Технологические параметры и скорость процесса. Кинетические уравнения. Влияние технологических параметров процесса на его скорость. Способы интенсификации гомогенных процессов. Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических процессов. Расчет равновесного состава смесей.	2
1.4 Гетерогенные химико-технологические процессы. Гетерогенные химико-технологические процессы, классификация. Гетерогенные процессы в системе газ-твердое. Основные стадии гетерогенного процесса, области протекания гетерогенного процесса. Лимитирующая стадия и способы ее определения. Способы интенсификации гетерогенных процессов в системе газ-твердое.	2
1.5 Промышленный катализ. Промышленный катализ. Критерии эффективности промышленных катализаторов. Гетерогенный катализ, области применения, способы получения промышленных гетерогенных катализаторов.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	
	10

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 2 Примеры технологических решений в химической промышленности	
2.1 Химико-технологические системы. Химико-технологические системы. Структура химико-технологических систем. Классификация величин, характеризующих химико-технологическую систему.	2
2.2 Анализ химико-технологических систем. Анализ и синтез химико-технологических систем. Однородные химико-технологические системы.	2
2.3 Технология производства серной кислоты. Физико-химические основы процесса получения серной кислоты. Технология и оборудование производства серной кислоты	4
2.4 Технология производства синтез-газа для синтеза аммиака. Физико-химические основы процесса получения синтез-газа. Технология и оборудование производства синтез-газа	2
2.5 Синтез аммиака. Физико-химические основы процесса синтеза аммиака. Технология и оборудование для синтеза аммиака	2
2.6 Технология производства азотной кислоты. Физико-химические основы производства азотной кислоты. Технология и оборудование для производства серной кислоты	2
2.7 Технология производства метанола. Физико-химические основы производства метанола. Технология и оборудование для производства метанола	2
2.8 Технология производства полипропилена. Физико-химические основы производства полипропилена. Технология и оборудование для производства полипропилена	2
2.9 Переработка нефти и природного газа. Физико-химические основы переработки нефти и природного газа. Технологии и оборудование переработки нефти и природного газа	2
2.10 Производство солей и удобрений. Новые химико-технологические процессы. Производство солей и удобрений. Перспективы общей химической технологии. Современные тенденции в развитии теории и практики химической технологии. Новые химико-технологические процессы. Перспективные источники сырья и энергии для химической промышленности	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	22
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	32

5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 4 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 4 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Физико-химические основы технологических процессов	
1.1 Определение режимов и параметров процесса. Определение давления и режима течения жидкостей	4
1.2 Анализ технических продуктов. Проведение анализа технической кальцинированной соды	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
Раздел 2 Примеры технологических решений в химической промышленности	
2.1 Некаталитические процессы. Получение двойного суперфосфата	4
2.2 Получение органических веществ. Получение карбоксиметилцеллюлозы	4
<i>Итого по разделу 2:</i>	8
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	16

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Физико-химические основы технологических процессов	
1.1 Вводное занятие.	2
1.2 Расчет основных технологических показателей химического производства .	6
1.3 Физико-химические закономерности химических процессов.	2
1.4 Коллоквиум.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	12
Раздел 2 Примеры технологических решений в химической промышленности	
2.1 Составление материального баланса химико-технологической системы.	4
2.2 Составление теплового баланса химико-технологической системы.	6
2.3 Расчет материального и теплового балансов химического производства.	8
2.4 Тестирование по модулю 2.	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	20
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	32

5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Методы проблемного обучения, Поисковый метод.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Поисковый метод, Исследовательский метод.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Опережающая самостоятельная работа, Проектный метод, Поисковый метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Работа в команде, Опережающая самостоятельная работа, Поисковый метод, Исследовательский метод.

7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-1	З-ОПК-1	Дск1, Дск2, Дск3, Дск4, Дск5, Т1, Кл1, Экзамен (5 сем.)
ОПК-1	У-ОПК-1	Дск1, Дск2, Дск3, Дск4, Дск5, Т1, Зд1, Зд2, Кл1, Экзамен (5 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, Т1, Зд1, Зд2, Кл1, Экзамен (5 сем.)
ПК-3	З-ПК-3	Дск6, Дск7, Дск8, Дск9, Дск10, Дск11, Дск12, Дск13, Дск14, Дск15, БД31, Т2, Экзамен (5 сем.)
ПК-3	У-ПК-3	Дск8, Зд3, Зд4, Зд5, БД31, Т2, Экзамен (5 сем.)
ПК-3	В-ПК-3	ЛР2, Кл1, ЛР3, ЛР4, Зд5, БД31, Т2, Экзамен (5 сем.)
ПК-4	З-ПК-4	Дск2, Дск3, Дск4, Дск5, Кл1, Дск6, Дск7, Дск8, Дск9, Дск10, Дск11, Дск12, Дск13, Дск14, Дск15, БД31, Т2, Экзамен (5 сем.)
ПК-4	У-ПК-4	Зд1, Зд2, Кл1, Дск6, Дск7, Дск9, Дск10, Дск11, Дск12, Дск13, Дск14, Дск15, БД31, Т2, Экзамен (5 сем.)
ПК-4	В-ПК-4	ЛР3, ЛР4, БД31, Т2, Экзамен (5 сем.)

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Экзамена.

Аттестация в 5 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Дск1	Дискуссия	0.5	0.3
Дск2	Дискуссия	1	0.6
Дск3	Дискуссия	0.5	0.3
Дск4	Дискуссия	0.5	0.3
Дск5	Дискуссия	0.5	0.3
ЛР1	Лабораторная работа	5	3
ЛР2	Лабораторная работа	5	3
Т1	Тестирование	1	0.6
Зд1	Задание (задача)	3	1.8
Зд2	Задание (задача)	1	0.6
Кл1	Коллоквиум	5	3
Дск6	Дискуссия	0.5	0.3
Дск7	Дискуссия	0.5	0.3
Дск8	Дискуссия	1	0.6
Дск9	Дискуссия	0.5	0.3
Дск10	Дискуссия	0.5	0.3
Дск11	Дискуссия	0.5	0.3
Дск12	Дискуссия	0.5	0.3
Дск13	Дискуссия	0.5	0.3
Дск14	Дискуссия	0.5	0.3
Дск15	Дискуссия	1	0.6
ЛР3	Лабораторная работа	5	3
ЛР4	Лабораторная работа	5	3
Зд3	Задание (задача)	2	1.2
Зд4	Задание (задача)	3	1.8
Зд5	Задание (задача)	4	2.4
БДЗ1	Большое домашнее задание	7	4.2
Т2	Тестирование	5	3
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено						Не зачтено

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для Экзамена (5 семестр):

- 1 Роль и значение химической технологии. Направления в развитии химической технологии
- 2 Основные продукты химической промышленности, динамика и масштабы их производства
- 3 Основные понятия и определения в химической технологии
- 4 Термодинамика химико-технологических процессов. Расчет равновесного состава смесей
- 5 Кинетика химико-технологических процессов. Влияние технологических параметров процесса на его скорость. Способы интенсификации гомогенных процессов
- 6 Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических процессов. Линия оптимальных температур
- 7 Гетерогенные химико-технологические процессы, классификация. Гетерогенные процессы в системе газ-твердое. Способы интенсификации гетерогенных процессов в системе газ-твердое
- 8 Основные стадии гетерогенного процесса, области протекания гетерогенного процесса
- 9 Лимитирующая стадия и способы ее определения
- 10 Промышленный катализ. Критерии эффективности промышленных катализаторов
- 11 Способы получения промышленных гетерогенных катализаторов
- 12 Структура химико-технологических систем. Классификация величин, характеризующих химико-технологическую систему. Анализ и синтез химико-технологических систем
- 13 Энерготехнологические системы, основные понятия
- 14 Промышленные химико-технологические процессы в системе газ-жидкость
- 15 Сырье в химической промышленности, требования к сырью, классификация минерального сырья, способы обогащения минерального сырья
- 16 Использование воздуха и воды в химической промышленности, промышленная водоподготовка
- 17 Технология производства серной кислоты
- 18 Технология производства синтез-газа для синтеза аммиака
- 19 Технология синтеза аммиака
- 20 Технология производства азотной кислоты
- 21 Технология производства метанола
- 22 Технология производства полипропилена
- 23 Технология переработки нефти
- 24 Технология переработки природного газа
- 25 Производство солей и удобрений
- 26 Предприятия химической промышленности в Томской области
- 27 Современные тенденции в развитии теории и практики химической технологии
- 28 Новые химико-технологические процессы. Перспективные источники сырья и энергии для химической промышленности
- 29 Современные энергосберегающие технологии

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Кондауров Б. П. Общая химическая технология: учебное пособие для вузов / Б. П. Кондауров, В. И. Александров, А. В. Артемов - М.: Академия, 2005 - 332, [4] с.

Л1.2 Кузнецова И. М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] / Кузнецова И. М., Харлампики Х. Э., Иванов В. Г., Чиркунов Э. В. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 384 с.

Л1.3 Общая химическая технология [Текст]: учебник для вузов: в 2 частях / под ред. И. П. Мухленова - М.: Альянс, 2016Ч. 1: Теоретические основы химической технологии: Ч. 1: Теоретические основы химической технологии / И. П. Мухленов [и др.] - 254, [2] с.

Л1.4 Общая химическая технология [Текст]: учебник для вузов: в 2 частях / под ред. И. П. Мухленова - М.: Альянс, 2016Ч. 2: Важнейшие химические производства: Ч. 2: Важнейшие химические производства / И. П. Мухленов [и др.] - 263, [1] с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Закгейм А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Текст]: учебное пособие / А. Ю. Закгейм - М.: Логос, 2012 - 302, [2] с.

Л2.2 Игнатенков В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи: учебное пособие для академического бакалавриата / В. И. Игнатенков - Москва: Юрайт, 2019 - 195 с.

Л2.3 ТОВАЖНЯНСКИЙ Л. Л. Общая химическая технология в примерах, задачах, лабораторных работах и тестах [Текст]: учебное пособие / Л. Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, М. К. КОШЕЛЕВА, С. И. БУХКАЛО; Московский государственный университет дизайна и технологии (МГУДТ) ; Национальный технический университет Харьковский Политехнический Институт (ХПИ) - Москва: Инфра-М, 2017 - 447 с.

Л2.4 Харлампики Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] / Харлампики Х. Э. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 448 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 American Chemical Society (ACS) – Режим доступа: www.library.mephi.ru

Э2 The Royal Society of Chemistry (RSC) – Режим доступа: www.library.mephi.ru

Э3 Известия вузов. Сер.: Химия и химическая технология – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Лекции. Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: помечать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

Практические занятия. Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

При решении задач:

1) нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений дисциплины. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший;

2) решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных;

3) рисунки (графики) можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями;

4) решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи.

При обсуждении основных положений и выводов, объяснении явлений и фактов, ответа на поставленные вопросы:

1) вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности;

2) выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно и не должно сводиться к простому воспроизведению текста, не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Лабораторные работы. Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, написание отчета.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях института.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях кафедры запрещается находиться в верхней одежде. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие-либо приборы или без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными

часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для записи результатов измерения в отчете должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности.

К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Студент должен оформить отчет по прилагаемой форме:

- 1) название работы;
- 2) цель работы;
- 3) краткие сведения из теории, схема установки и основные рабочие формулы;
- 4) результаты измерений, представленные в виде таблиц и графиков;
- 5) расчет искомой величины и ее значение;
- 6) расчет ошибки измерения;
- 7) окончательный результат, полученный после округления, с указанием абсолютной и относительной ошибок измерения;
- 8) выводы, заключение о достижении цели, поставленной данной работой, с анализом полученного результата.

Промежуточная аттестация. Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лекционных, практических, лабораторных занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируются и обобщаются накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Выполнение домашних заданий
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Выполнение индивидуальных заданий
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (5 семестр)

В течение 5 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

Автор(ы): М.Е. Калаев