

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
Э.Ю. Майкова

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Общая химическая технология»

Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) – Урбанистика и охрана окружающей среды городских территорий

Типы задач профессиональной деятельности: технологический, организационно-управленческий

Форма обучения – очная

Факультет «Природопользование и инженерная экология»

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент
кафедры ГДПЭ

Г.Н. Иванов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГДПЭ
«__02__» _____04_____ 2021__г., протокол № __5__.

Заведующий кафедрой

О.С. Мисников

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Общая химическая технология» является теоретическая и практическая подготовка в области технологии химического производства, позволяющая ориентироваться в потоке научной и технической информации.

В результате изучения данной дисциплины бакалавр должен быть подготовленным к решению конкретных практических и методических вопросов применения знаний основ химической технологии для обеспечения устойчивого развития общества.

Задачи дисциплины:

- Формирование знаний об основных химических производствах как источниках воздействия на окружающую среду;
- Выработка умения проведения исследования и оценки экологичности химического производства и разработка рекомендаций и предложений, направленных на минимизацию воздействия на окружающую среду.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и связана с такими курсами как: процессы и аппараты химической технологии; системы управления химико-технологическими процессами; промышленная экология. Студенты обучаются по данному курсу в 6 семестре и получают знания, которые являются основой их трудовой деятельности по выбранному направлению.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Перечень компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП

УК 2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норма, имеющихся ресурсов и ограничений;

ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.

ИОПК-2.5. Понимает пути применения физико-химических методов для решения экологических задач городской среды.

ИОПК-2.6. Представляет допустимые рамки использования химических методов при решении экологических задач городской инфраструктуры.

ИУК–2.2

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1 основные принципы организации химических производств.

Уметь:

У1.1 выбирать конкретные типы приборов для проведения и диагностики химико-технологических процессов.

ИОПК-2.5

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1 основные методы оптимизации химико-технологических процессов.

Уметь:

У2.1 оптимизировать и проектировать процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с использованием компьютерных средств.

ИОПК-2.6

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1 методы анализа эффективного функционирования химических, нефтехимических и биологических производств.

Уметь:

У3.1 определять технологические и экономические показатели эффективности работы химического производства.

4 ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Зачетных единиц | Академических часов |
|--------------------------------|-----------------|---------------------|
| Общая трудоемкость | 4 | 144 |
| Аудиторные занятия (всего) | | 60 |
| В том числе: | | |
| Лекции | | 30 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 30 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | не предусмотрены |
| Самостоятельная работа (всего) | | 48+36(экз) |
| В том числе: | | |
| Курсовая работа | | 33 |

| | | |
|---|--|------------------|
| Расчетно-графические работы | | не предусмотрены |
| Реферат | | не предусмотрен |
| Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию (экзамен) | | 33+36(экз) |

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2 – Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

| № | Наименование модуля (раздела) | Трудоемкость, часы | Лекции | Лаб. занятия | Практич. занятия | Сам. работа |
|---|---|--------------------|--------|--------------|------------------|-------------|
| 1 | Предмет и задачи дисциплины. Проблема связанного азота. Технология азотной кислоты. | 40 | 8 | | 8 | 14+10(экз) |
| 2 | Технология серной кислоты. Технология минеральных удобрений. | 38 | 8 | | 8 | 14+8(экз) |
| 3 | Технология фосфорных удобрений. Технология сложных удобрений. | 40 | 8 | | 8 | 14+10(экз) |
| 4 | Технология азотных удобрений. | 26 | 6 | | 6 | 6+8(экз) |
| | Всего на дисциплину | 144 | 30 | | 30 | 48+36 |

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1. Предмет и задачи дисциплины. Сырьевая база азотной промышленности. Синтез аммиака, Технологическое оформление процесса синтеза аммиака. Охрана окружающей среды в производстве аммиака. Сырье для производства азотной кислоты. Способы производства азотной кислоты. Технологическая схема АК-72 для получения разбавленной азотной кислоты. Концентрирование серной кислоты. Охрана окружающей среды в производстве азотной кислоты.

МОДУЛЬ 2. Сырье для производства серной кислоты. Контактный и нитрозный (башенный) методы окисления диоксида серы в триоксид серы. Технологическая схема производства серной кислоты из колчедана методом ДКДА (двойного контактирования и двойной абсорбции). Охрана окружающей среды в производстве серной кислоты.

Классификация минеральных удобрений.

МОДУЛЬ 3. Разложение фосфатного сырья и получение фосфорных удобрений. Производство простого суперфосфата и двойного суперфосфата. Технологическая схема поточного метода производства гранулированного двойного суперфосфата из фосфоритной муки и неупаренной экстракционной фосфорной кислоты. Азотнокислое разложение фосфатов. Получение сложных удобрений (нитроаммофоска). Охрана окружающей среды в производстве фосфорных удобрений.

МОДУЛЬ 4. Производство аммиачной селитры. Технологическая схема современного крупнотоннажного агрегата по производству аммиачной селитры АС – 72. Производство карбамида (мочевины). Технологическая схема крупнотоннажного синтеза карбамида с жидкостным рециклом и применением стриппинг-процесса. Охрана окружающей среды в производстве азотных удобрений.

5.3. Лабораторный практикум – не предусмотрен.

5.4. Практические занятия

Таблица 3 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Учебно – образовательный модуль. Цели практического занятия | Тематика практического занятия | Трудоемкость в часах |
|-------|---|---|----------------------|
| 1 | Модуль 1 Цель: Проблема связанного азота. Технология азотной кислоты. | Технологическая схема агрегата синтеза аммиака. Технологическая схема производства азотной кислоты (АК-72). | 8 |
| 2 | Модуль 2 Цель: Технология серной кислоты. | Технологическая схема производства серной кислоты методом ДКДА. | 8 |
| 3 | Модуль 3 Цель: Технология фосфорных удобрений. Технология сложных удобрений. | Технологическая схема поточного метода производства гранулированного двойного суперфосфата из фосфоритной муки и неупаренной экстракционной фосфорной кислоты. Азотнокислое разложение фосфатов. Получение сложных удобрений (нитроаммофоска). | 8 |
| 4 | Модуль 4 Цель: Технология азотных удобрений. | Производство аммиачной селитры. Технологическая схема современного крупнотоннажного агрегата по производству аммиачной селитры АС – 72. Производство карбамида (мочевины). Технологическая схема крупнотоннажного синтеза карбамида с жидкостным рециклом и применением стриппинг-процесса. | 6 |

5.5. Практикумы, тренинги, деловые и ролевые игры

Учебным планом не предусмотрены.

6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ И ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, экзамену.

В рамках дисциплины выполняются 4 практические работы, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную практическую работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех практических работ обязательно. В случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена практическая работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4 – Темы рефератов

| № п/п | Модули | Возможная тематика самостоятельной реферативной работы |
|----------|----------|--|
| 1. | Модуль 1 | Технологическая схема агрегата синтеза аммиака. Технологическая схема производства азотной кислоты (АК-72). |
| 2. | Модуль 2 | Технологическая схема производства серной кислоты методом ДКДА. |
| 3. | Модуль 3 | Технологическая схема поточного метода производства гранулированного двойного суперфосфата из фосфоритной муки и неупаренной экстракционной фосфорной кислоты. |
| 4 | Модуль 4 | Производство аммиачной селитры. Производство карбамида (мочевины). |

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса по содержанию и качеству выполненного реферата.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Кутепов, А.М. Общая химическая технология : учебник для вузов по спец. хим.-технол. профиля : в составе учебно-методического комплекса / А.М. Кутепов, Т.И. Бондарева, М.Г. Беренгартен. - 3-е изд. ; перераб. - Москва : Академкнига, 2003. - 528 с. : ил. - (Учебники для вузов). - Библиогр. : с. 524 . - ISBN 5-94628-079-1 : 256 р. 50 к. - (ID=15549-32)

2. Бесков, В.С. Общая химическая технология : учебник для химико-технол. спец. вузов : в составе учебно-методического комплекса / В.С. Бесков. - Москва : Академкнига, 2005. - 452 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр. : с. 446. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-94628-150-X : 313 р. 50 к. - (ID=17396-27)

3. Ксензенко, В.И. Общая химическая технология и основы промышленной экологии : учебник для вузов по хим.-технол. спец. : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Ксензенко, И.М. Кувшинников, В.С. Скоробогатов; под ред. В.И. Ксензенко. - 2-е изд. ; стер. - Москва : КолосС, 2003. - 328 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-9532-0088-9 : 228 р. - (ID=14950-9)

7.2. Дополнительная литература

1. Игнатенков, В.И. Примеры и задачи по общей химической технологии : учеб. пособие для вузов по хим.-технолог. напр. подготовки бакалавров и дипломирован. спец. : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Игнатенков, В.С. Бесков. - Москва : Академкнига, 2005. - 198 с. - (Учебное пособие для вузов). - Список лит.: с. 195. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-94628-130-5 : 133 р. - (ID=22623-20)

2. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология: материальный баланс химико-технологического процесса : учебное пособие для вузов по напр. "Хим. технология и биотехнология" и хим.-технол. напр. подготовки дипломир. спец. : в составе учебно-методического комплекса / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампиди, Н.Н. Батыршин. - М. : Логос, 2007. - 263 с. - (Новая студенческая библиотека) (УМК-У). - Библиогр. : с. 263. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-98704-175-9 : 121 р. - (ID=63532-19)

3. Закгейм, А.Ю. Общая химическая технология : введение в моделирование химико-технологических процессов : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / А.Ю. Закгейм. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Логос, 2009. - 302 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 295 - 297. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-98784-289-5 : 234 р. - (ID=76281-15)

4. Лабораторный практикум по общей химической технологии : учебное пособие для вузов обучающихся по напр. и спец. в области хим. технологии : в составе учебно-методического комплекса / В.А. Аверьянов [и др.]; под общ. ред. В.С. Бескова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 278 с. - (Учебник для высшей школы) (УМК-П). - Библиогр. : с. 279. - Текст : непосредственный.

- ISBN 978-5-9963-0109-6 : 230 p. - (ID=82196-25)

5. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник для химико-технологических направлений подготовки и специальностей вузов : в составе учебно-методического комплекса / И.М. Кузнецова [и др.]; под редакцией Х.Э. Харлампиди. - 2-е изд. ; перераб. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - (Учебник для вузов. Специальная литература) (УМК-У). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 21.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1479-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211571> . - (ID=106020-0)

6. Общая химическая технология : учебник для хим. - технол. спец. вузов : в 2 ч. Ч. 2 : Важнейшие химические производства / И.П. Мухленов [и др.]; под ред. И.П. Мухленова. - Москва : Альянс, 2018. - 262 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5903034-79-6 : 501 p. - (ID=130940-5)

7. Общая химическая технология : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 1 : Теоретические основы химической технологии / И.П. Мухленов [и др.]; под ред. И.П. Мухленова. - Москва : Альянс, 2018. - 256 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-903034-78-9 : 511 p. - (ID=130676-5)

8. Кондауров, Б.П. Общая химическая технология : учеб. пособие для вузов по напр. подготовки 656100 "Технология и конструирование изделий легкой промышленности" по спец. 281000 "Технология кожи и меха" / Б.П. Кондауров, В.И. Александров, А.В. Артемов. - Москва : Академия, 2005. - 333 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7695-1792-1 : 191 p. 07 к. - (ID=60755-5)

Периодические издания

1. Экология производства : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 690-00. - URL: <http://promo.ecoindustry.ru> - (ID=77917-65)

7.3. Методические материалы

1. Чалов, К.В. Общая химическая технология : сборник заданий для направлений 18.03.01 Химическая технология и 19.03.01 Биотехнология очной и заочной форм обучения / К.В. Чалов, И. Лагусева Е; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 24 с. - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/151446> . - (ID=151446-0)
2. Общая химическая технология : лабораторный практикум по дисциплине "Общая хим. технология" / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: Е.И. Лагусева, К.В. Чалов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/114789> . - (ID=114789-1)
3. Общая химическая технология : метод. указ. к курсовой работе по дисциплине "Общая химическая технология" для специальности 240501 - Химическая технология высокомолекулярных соединений, 240901 - Биотехнология направления 240100.62 - Химическая технология и био-

- технология : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТПМ ; сост. А.М. Комаров. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/100778> . - (ID=100778-1)
4. Общая химическая технология : метод. указ. к курсовой работе по дисциплине "Общая химическая технология" для специальности 240801 - Машины и аппараты химических производств : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТПМ ; сост. Ю.Н. Смирнов. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/100737> . - (ID=100737-1)
5. Общая химическая технология и основы промышленной экологии : метод. указ. / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: А.М. Комаров, А.И. Голубев. - Тверь : ТвГТУ, 1990. - 26 с. : ил. - Библиогр. : с. 26. - Текст : непосредственный. - [б. ц.]. - (ID=61276-2)
6. Учебно-методический комплекс дисциплины базовой части профессионального цикла "Общая химическая технология". Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Направленность (профиль) – Урбанистика и охрана окружающей среды городских территорий : ФГОС 3++ / Каф. Горное дело, природообустройство и промышленная экология ; сост. Г.Н. Иванов. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/115407> . - (ID=115407-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и

др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)

9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/115407>

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При изучении дисциплины «Общая химическая технология» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультипроектора.

9 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 15. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Классификация минеральных удобрений.

2. Разложение фосфатного сырья и получение фосфорных удобрений.
3. Производство простого суперфосфата и двойного суперфосфата.
4. Технологическая схема поточного метода производства гранулированного двойного суперфосфата из фосфоритной муки и неупаренной экстракционной фосфорной кислоты.
5. Азотнокислое разложение фосфатов.
6. Получение сложных удобрений (нитроаммофоска).
7. Охрана окружающей среды в производстве фосфорных удобрений.
8. Производство аммиачной селитры.
9. Технологическая схема современного крупнотоннажного агрегата по производству аммиачной селитры АС – 72.
10. Производство карбамида (мочевины).
11. Технологическая схема крупнотоннажного синтеза карбамида с жидкостным рециклом и применением стриппинг-процесса.
12. Охрана окружающей среды в производстве азотных удобрений.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета – «зачтено», «незачтено».

2. Критерии оценки за зачет:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 баллов;

наличие умения – 2 балла.

«зачтено» - при сумме баллов 3 и выше;

«незачтено» - при сумме баллов 0; 1 или 2.

3. Вид зачета – письменный зачет.

Допуск к зачету (бинарный критерий) – допущен или не допущен. Показателем является выполнение всех контрольных мероприятий по текущему контролю успеваемости.

4. Форма задания на зачет

Задание для дополнительного итогового контрольного испытания соответствует утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО, форме. Типовой образец задания приведен в Приложении.

Число заданий – 15. Число в задании – 3.

База заданий, предъявляемая обучающимся на зачете.

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Сырьевая база азотной промышленности.
3. Синтез аммиака, Технологическое оформление процесса синтеза аммиака.
4. Охрана окружающей среды в производстве аммиака.
5. Сырье для производства азотной кислоты.
6. Способы производства азотной кислоты. Технологическая схема АК-72 для получения разбавленной азотной кислоты.
7. Концентрирование серной кислоты. Охрана окружающей среды в производстве азотной кислоты.
8. Сырье для производства серной кислоты.
9. Контактный и нитрозный (башенный) методы окисления диоксида серы в триоксид серы.
10. Технологическая схема производства серной кислоты из колчедана методом ДКДА (двойного контактирования и двойной абсорбции).
11. Охрана окружающей среды в производстве серной кислоты.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».
2. Примерная тематика курсовой работы
Тема 1 – " Технологическая схема производства азотной кислоты (АК-72).».
- Тема 2 – «Технологическая схема производства серной кислоты методом ДКДА».

Каждому обучающемуся выдаётся индивидуальное задание на курсовую работу. Студент по согласованию с преподавателем может самостоятельно выбрать объект курсовой работы на базе организации или предприятия, на котором он проходил практику или НИР.

Курсовая работа может являться этапом подготовки к написанию ВКР.

3. Критерии оценки качества выполнения, как по отдельным разделам курсовой работы, так и работы в целом.

Разделы курсовой работы по дисциплине «Общая химическая технология»:

| № раздела | Наименование раздела | Баллы по шкале уровня |
|-----------|--|---|
| | Нормативные ссылки | Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0 |
| | Термины и определения | Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0 |
| | Введение | Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0 |
| 1 | Общая часть (обзор литературы и нормативных документов по теме курсовой работы) | Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0 |
| 2 | Специальная часть | Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0 |
| | Заключение | Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0 |
| | Список использованных источников | Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0 |
| | Приложения | Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0 |

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 23 до 28;

«хорошо» – при сумме баллов от 18 до 22;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 14 до 17;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 14, а также при любой другой сумме, если по разделам «Общая часть», «Специальная часть» или «Приложения» работа имеет 0 баллов.

4. Методические материалы, определяющие процедуру выполнения и представления работы и технологию её оценивания.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа.

Пояснительная записка к курсовой работе состоит из титульного листа, содержания, нормативных ссылок, терминов и определений, сокращений, вве-

дения, основной части, экспериментальной части, заключения, списка использованных источников и приложений. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота курсовой работы. Если это сложно, то допускается поворот по часовой стрелке.

Если таблицу приходится переносить на следующую страницу, то помещают слова: «продолжение табл.» с указанием номера справа, графы таблицы пронумеровывают и повторяют их нумерацию на следующей странице. Заголовки таблицы не повторяют.

Раздел «Нормативные ссылки» должен начинаться с фразы «В настоящей курсовой работе использованы ссылки на следующие нормативные документы», после которой следует перечень используемых в курсовой работе нормативных документов в иерархическом порядке (Федеральные законы, ТР, ТРТС, подзаконные акты Правительства РФ, ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ, СТО и т.д.).

Раздел «Термины и определения» должен начинаться с фразы «В настоящей курсовой работе используются следующие термины с соответствующими определениями», после которой приводятся основные использованные в курсовой работе определения в алфавитном порядке с указанием источника.

Раздел «Сокращения» включается в работу в том случае, если по тексту работы их представлено более десяти.

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсовой работы. Объем должен составлять 2-3 страницы.

Общая часть должна содержать обзор актуальных литературных и нормативных источников выбранного объекта курсовой работы.

В заключении необходимо раскрыть особенности отображения в курсовой работе поставленных задач. Объем должен составлять 1-2 страницы.

Список использованных источников должен содержать не менее 10 наименований (книг, журналов, газет, сборников стандартов, патентов, электронных ресурсов и др.).

Графическая часть должна содержать расчетные схемы, результаты расчетов в формате А4.

Дополнительные процедурные сведения:

а) Студенты выбирают тему для курсовой работы самостоятельно из предложенного списка и согласовывают свой выбор с преподавателем в течение первых двух недель обучения. За месяц до конца семестра на проверку представляется общая часть пояснительной записки курсовой работы, за две недели до защиты – окончательный вариант – графическая часть и полностью готовая пояснительная записка.

б) проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки курсового проекта, и его оценку. Оценка проставляется в зачётную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

в) защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

г) работа не подлежит обязательному рецензированию.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Оптимальный объем пояснительной записки курсовой работы 30-45 страниц машинописного текста (не включая приложения), набранного 14 шрифтом через 1,5 интервала на листах формата А4 с одной стороны. Поля должны составлять 20 мм сверху и снизу, 35 мм слева и 10 мм справа. Пояснительная записка оформляется согласно ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Источники использованной литературы должны оформляться согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Список источников следует составлять в порядке упоминания их в тексте. Ссылки на источники должны приводиться по тексту в квадратных скобках.

Нумерация страниц пояснительной записки курсовой работы должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист, на нем номер страницы не ставится, второй – содержание и т.д. Номер страницы проставляется арабскими цифрами снизу страницы, посередине. Приложения необходимо включать в сквозную нумерацию.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студентов, изучающих дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических заданий, а также всех видов самостоятельной работы.

11 ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программ дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Профиль Урбанистика и охрана окружающей среды городских территорий
Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»
Дисциплина «Общая химическая технология»
Семестр 4

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

1. **Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ»** – 0 или 1 или 2 балла:
Способы производства азотной кислоты.
2. **Задание для проверки уровня «УМЕТЬ»** - 0 или 1 балл:
Сырье для производства азотной кислоты.
3. **Задание для проверки уровня «УМЕТЬ»** - 0 или 1 балл:
Охрана окружающей среды в производстве серной кислоты.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 3 и выше;

«незачет» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

;

Составитель: доцент

_____ Г.Н. Иванов

Заведующий кафедрой: профессор

_____ О.С. Мисников

Приложение 2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль Урбанистика и охрана окружающей среды городских территорий

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Дисциплина «Общая химическая технология»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Проблема связанного азота, решаемая в азотной промышленности.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Производство серной кислоты. Технологическая схема ДКДА (Двойное контактирование, двойная абсорбция). .

3. Задание для проверки уровня «ВЛАДЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Сухой конвертируемый газ (азото-водородная смесь) состава: 30% CO₂, 3% CO, 51% H₂, 15% N₂, 0,6%(O₂+CH₄) и 0,4% H₂S подвергается полной очистке от CO₂, CO и H₂S. Определить состав газа после очистки.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель, доцент

Г.Н. Иванов

Зав. кафедрой ГДПЭ

О .С.Мисников