

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Химическая технология»

«СОГЛАСОВАНО»

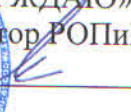
Декан факультета ФЭ

 / Н.М. Верещагин

« » 20 г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 / А.В. Корячко

« » 20 г



Заведующий кафедрой ХТ

 / В.В. Коваленко

«25» 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1. О.19 «Общая химическая технология»

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
Технология электрохимического производства
Химическая технология природных энергоносителей
и углеродных материалов

Уровень подготовки
Бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки № 1005 от 11.08.2016 г.

Разработчик
Ст. преподаватель кафедры ХТ



Т.П. Шуварикова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТ
протокол № 5 от 22.05 2020 г.

Заведующий кафедрой
«Химическая технология»,
к.т.н., доцент



В.В. Коваленко

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа по дисциплине «Общая химическая технология» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) академического бакалавриата «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» и «Технология электрохимического производства», разработанной в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриата, утвержденным приказом Минобрнауки России от 11.08.2016г. №1005.

Целями освоения дисциплины является подготовка дипломированных бакалавров, способных понимать механизмы основных процессов химической технологии, формирование знаний в области технологии производства основных химических продуктов неорганической и органической природы, приобретение знаний о закономерностях построения химико-технологических систем, приобретение навыков выбора технологического режима и использования технических расчетов для изучения и освоения последующих дисциплин профессионального цикла.

Основные задачи освоения учебной дисциплины заключаются в формировании у студентов:

-базы знаний о современном химическом производстве, структуре и компонентах, сырье и продукции, об основных положениях теории химических процессов;

-общих представлениях о современных методах и приемах анализа и разработки типовых и наукоемких, энерго-, ресурсосберегающих химико-технологических процессов; умения проведения базовых технологических расчетов, проектирования, необходимых в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> основные свойства органических и неорганических соединений, способы их получения, направления реакций, протекающих при химических взаимодействиях веществ; <u>Уметь:</u> обосновывать принятие конкретного технического решения, опираясь на законы естественнонаучных дисциплин; <u>Владеть:</u> методами анализа эффективности работы производств с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин
ОПК-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	<u>Знать:</u> Строение и свойства веществ, участвующих в химико-технологическом процессе, - основные закономерности протекания химических процессов, характеристики равновесного состояния, основные уравнения химической термодинамики, методы описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах, основы теории гомогенного и гетерогенного катализа, основные принципы организации и методы оценки эффективности химического производства при разработке технологических процессов; <u>Уметь:</u> - определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, использовать основные химические законы для решения задач по ОХТ, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях, определять направленность процесса в заданных начальных условиях. <u>Владеть:</u> теоретическими и экспериментальными методами описания свойств веществ и оптимизации процессов, навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций, методами анализа эффективности работы химических производств при разработке технологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к базовой части блока № 1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» и «Технология электрохимического производства» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин учебного плана: естественнонаучных дисциплин (Б 1.2), входящих в модули математика, физика, неорганическая и органическая химия, физическая химия, термодинамика, программные продукты в математическом моделировании.

До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

знать: основные физико-химические свойства неорганических и органических химических соединений, законы сохранения массы, импульса, энергии, законы термодинамики, кинетические и термодинамические закономерности при протекании химических процессов, характеристику материалов и устройство деталей машин и оборудования, используемого в химическом производстве.

уметь: применять на практике основные приемы и программные средства обработки и представления данных в соответствии с поставленной задачей, расчета и выбора технологических параметров химико-технологических процессов, исследования условий протекания реакций;

владеть: начальными навыками проведения эксперимента и приемами определения значений оптимальных параметров процесса, составления алгоритмов расчета с применением программных продуктов.

Требования к входным знаниям совпадают с требованиями к освоению предшествующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Органическая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Кинетика и катализ», «Математические методы в ХТ», «Техническая термодинамика и теплотехника», «Инженерная графика», «Прикладная».

Дисциплина «Общая химическая технология» является основой для дальнейшего изучения дисциплин «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химические реакторы», «Моделирование химико-технологических процессов» и подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины 5 зачетных единицы (180 часов).

Вид учебной работы	Очная форма
Лекции	32
Лабораторные	32
Иная контактная работа	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой	2
Итого ауд.	66,6
Контактная работа	66,6
Сам. работа	96
Часы на контроль	53,4
Часы на контрольные работы	
Итого	216

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам (разделам)

1. Введение. Предмет и задачи курса «Общая химическая технология». Этапы развития химической технологии (ХТ). Основные направления развития химической техники и технологии

2. Основные понятия химической технологии и химического производства. Химическое производство, его составные части и структура. Современное состояние и перспективы развития химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Основные понятия химической технологии и химического производства.

3. Основные технологические компоненты – сырье, вода, воздух, энергия, целевой и побочный продукт, отходы. Технологические и технико-экономические показатели химического производства. Кинетические характеристики ХТП.

4. Сырьевая и энергетическая подсистемы химико-технологических систем (ХТС). Сырье. Промежуточный (полупродукт) и готовый продукт, отходы производства. Побочный продукт, попутные продукты. Классификация сырья. Подготовка сырья к переработке. Операции подготовки сырья: классификация, измельчение, обезвоживание, сушка, обогащение. Флотация.

5. Классификация ХТП. Основные показатели ХТП. Степень превращения сырья, формулы, коэффициенты. Графические характеристики различных параметров

6. Материальный баланс ХТП. Материальный баланс в единицу времени и на единицу продукции.

7. Равновесные концентрации Обратимые и необратимые процессы. Интенсификация необратимых процессов.

8. Гомогенные процессы. Условия протекания. Скорость гомогенного каталитического процесса. Гетерогенные ХТП. Область протекания.

9. Источники энергии. Топливо-энергетические ресурсы и их классификация: первичные и вторичные; возобновляемые и не возобновляемые; топливные и не топливные. Энергоемкость производства. Классы производства по энергоемкости. Рациональное использование энергии в химической промышленности.

10. Закономерности эндотермических и экзотермических ХТП. Тепловой баланс ХТП фазовых переходов. Определение теплоты реакции. Энергетические эффекты.

11. Важнейшие химические производства. Анализ основных ХТП промышленного назначения.

12. Производство серной кислоты. Сырье для сернокислотного производства и общая схема производства серной кислоты Производство серной кислоты из колчедана, его основные стадии и структурная схема производства.

13. Технологическая схема производства серной кислоты контактным методом. Производство серной кислоты из серы и его технологическая схема. Производство серной кислоты из сероводорода и его технологическая схема.

14. Производство аммиака. Связанный азот и методы связывания (фиксации) атмосферного азота. Сырье для производства аммиака – азотоводородной смеси (АВС). Оптимальный режим процесса синтеза аммиака.

15. Производство азотной кислоты. Сырье, общая схема производства. Синтез азотной кислоты из аммиака. Прямой синтез концентрированной азотной кислоты и технологическая схема производства.

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа студента с преподавателем					Самостоятельная работа обучающихся
			все-го	лек-ции	практи-ческие занятия	лабо-ратор-ные работы	ИКР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Предмет и задачи курса	7	2	2				5
2.	Основные понятия химической технологии и химического производства.	9	2	2				7
3.	Основные технологические компоненты ХТП	13	6	2		4		7
4.	Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС	13	6	2		4		7
5.	Классификация ХТП	13	6	2		4		7
6.	Материальный баланс ХТП	14	7	3		4		7
7.	Обратимые и необратимые ХТП	13	6	2		4		7
8.	Гомогенные и гетерогенные процессы.	13	6	2		4		7
9.	Источники энергии.	9	3	3				7
10	Эндотермические и экзотермические ХТП	9	2	2				7
11	Анализ основных ХТП промышленного назначения.	14	7	3		4		7
12	Производство серной кислоты из колчедана.	13	6	2		4		7

13	Производство аммиака.	9	2	2					7
14	Производство азотной кислоты.	9	2	2					7
	Экзамен	56	2,6				0,6	2	53,4
	ВСЕГО:	216	66,6	32		32	0,6	2	149,4

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельных занятий

1. Потехин В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата [Электронный ресурс]: учебник в 2-х частях/ Потехин В.М.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2016.— 560 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49799.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Шуварикова Т.П., Лызлова М.В. «Общая химическая технология»: мет. указ. к лабораторным работам / РГРТУ. - Рязань, 2017. - 24 с.— Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1144>.

3. Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Потехин В.М., Потехин В.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 944 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22534.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Соболева Е.В. Химия горючих ископаемых [Электронный ресурс]: учебник/ Соболева Е.В., Гусева А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13319.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Закгейм А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9103.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Климентова Г.Ю. Общезаводское хозяйство химических предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климентова Г.Ю., Качалова Т.Н., Цивунина И.В.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62214.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Левенец Т.В. Основы химических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Левенец Т.В., Горбунова А.В., Ткачева Т.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54136.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8. Прикладная химия. Сырьевые ресурсы химической промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.В. Цивунина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 124 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62242.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9. Харлампиди Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов. 2013. Учебное пособие. 448 с.

10. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Закгейм А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9103.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампиди, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов ; под ред. Харлампиди Х.Э.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45973>. — Загл. с экрана.

2. Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Потехин В.М., Потехин В.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 944 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22534.html>.

3. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Закгейм А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9103.html>.

7.2 *Дополнительная литература:*

1. Потехин В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата [Электронный ресурс]: учебник в 2-х частях/ Потехин В.М.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2016.— 560 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49799.html>.—
2. Соболева Е.В. Химия горючих ископаемых [Электронный ресурс]: учебник/ Соболева Е.В., Гусева А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13319.html>.—
3. Климентова Г.Ю. Общезаводское хозяйство химических предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климентова Г.Ю., Качалова Т.Н., Цивунина И.В.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62214.html>
4. Левенец Т.В. Основы химических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Левенец Т.В., Горбунова А.В., Ткачева Т.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54136.html>
5. Прикладная химия. Сырьевые ресурсы химической промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.В. Цивунина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 124 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62242.html>.

8. Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет, , необходимых для изучения дисциплины

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Материал каждой лекции рекомендуется изучать в день ее прочтения лектором, когда она еще не забыта. При этом необходимо использовать конспект и рекомендованную литературу. Использовать литературу необходимо для углубленного изучения материала лекции и для уточнения тех мест, которые в конспекте оказались записаны недостаточно понятно. В конспекте каждой лекции необходимо оставлять чистое место и конспектировать в нем изученную литературу, чтобы при подготовке к текущей, промежуточной или итоговой аттестации можно было повторить всю тему. Лектором в течение всего семестра проводятся консультации по лекционному материалу.

Каждую тему, предусмотренную планом самостоятельной работы, следует изучать самостоятельно в течение отведенных для ее изучения двух недель с помощью рекомендованной литературы. Все возникающие при этом вопросы надо записывать, чтобы получить на них ответы на консультации. По каждой теме для каждой учебной группы лектор проводит консультации в конце ее изучения (один раз в две недели). Расписание консультаций вывешивается на весь семестр на доске объявлений лаборатории по дисциплине. В конце консультации проводится тест по теме, при успешном прохождении которого тема считается изученной.

К каждой лабораторной работе необходимо готовиться с помощью конспекта лекций по теме работы, изучения рекомендованной литературы и методических рекомендаций к лабораторным работам. Необходимо подготовить и шаблон отчета, чтобы за время, отведенное для выполнения работы, можно было оформить отчет, защитить и сдать его.

В конце семестра при подготовке к аттестации студент должен повторить изученный в семестре материал и в ходе повторения обобщить его, сформировав цельное представление о нем. Следует иметь в виду, что на подготовку к промежуточной аттестации времени бывает очень мало, поэтому начинать эту подготовку надо заранее, не дожидаясь последней недели семестра.

Следует всегда помнить, что залог успеха студента в учебе – планомерная работа в течение всего семестра и своевременное выполнение всех видов работы.

10. Перечень информационных и образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows XP/Win7 (лицензия Microsoft Dream Spark Membership ID 700102019);

2. Microsoft Office, Open Office, Microsoft Office Starter; (лицензия Microsoft Dream Spark Membership ID 700102019) или (лицензия LGPL)/ Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>.
3. MS Visio; Операционная система Microsoft Windows XP/Win7(лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019); или (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>
4. SmathStudio; Операционная система Microsoft Windows XP/Win7(лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019); или (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>
5. Виртуальные лабораторные стенды Транзас LabWorks; (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционные занятия:
 - комплект электронных презентаций/ слайдов;
 - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, интерактивная доска).
2. Практические занятия:
 - компьютерный класс;
 - презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
3. Лабораторные работы проводятся в аудитории №409, оснащенной:
 - основными приборами:
 - для определения условной (ВУ-М-ПХП), кинематической вязкости нефти (набор вискозиметров ВПЖ-2, термостатирующая баня LOIP LT-910),
 - для определения температуры вспышки ТВЗ-2-ПХП ,ТВО2-ПХП,
 - для определения показателя преломления - рефрактометр ИРФ-454 Б2М,
 - для определения плотности,
 - для определения температур застывания, текучести, помутнения АТЗ-70-ПХП,
 - аппарат для определения антикоррозионного действия на металлы АКДМ,
 - пенетрометр для измерения глубины проникновения стандартной иглы в образец битума М-984 ПК,
 - аппарат для определения температуры размягчения нефтебитумов КИШ-20,
 - аппарат для определения содержания серы в нефти и нефтепродуктах ,
 - шкаф сушильный ES-4610,
 - лабораторные портативные аналитические и технические весы Ohaus Traveler TA152;
 - установками:
 - для перегонки нефти при атмосферном давлении,
 - для перегонки остатков под вакуумом,
 - для определения фракционного состава бензинов АРН-ЛАБ-03,
 - для определения содержания воды в нефти Аппарат Т-АКОВ-10;
 - Необходимым набором стеклянной и фаянсовой посуды, термометров, штативов, реактивов и пр .
 - Муфельной печью, рефрактометром и фотоэлектроколориметром,
 - Нагревательными и перемешивающими устройствами
 - Реакторами из пирексного стекла, холодильниками;
 - Средствами индивидуальной защиты: очки, перчатки, халаты, аптечка с медикаментами;
 - Естественной, приточной вентиляцией;
 - Холодным, горячим водоснабжением , канализацией;
 - Электроснабжением;
 - Средствами а пожаротушения;
 - Утвержденными инструкциями по технике безопасности, журналом регистрации проведения инструктажей по технике безопасности
4. Прочее
 - рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
 - рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.