

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Химии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«_____» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.22 Химическая технология

на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«_____» _____ 20____ г. №_____

Профиль – Ресурсосберегающие технологии в горно-металлургическом и нефтегазовом
комплексе (для набора 2024)

Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

знакомство студентов с тенденциями развития химической промышленности, актуальными задачами производства, проблемами комплексного использования сырья, вспомогательных материалов и энергии, создания безотходных и малоотходных производств, проблемами охраны окружающей среды и ролью химической технологии в их решении.

Задачи изучения дисциплины:

изучить структуру и организацию процессов химической промышленности;
получить знания о важнейших химических и электрохимических производствах;
сформировать понимание сущности процессов производства неорганических и органических продуктов.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.22 «Химическая технология» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений базовой части профессионального цикла ООП. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам Б1.О.20 «Физическая и коллоидная химия», Б1.О.13 «Общая и неорганическая химия», Б1.О.24 «Органическая химия», Б1.О.05 «Аналитическая химия», Б1.О.27 «Химия окружающей среды» в объеме программы ВУЗа. Дисциплина Б1.О.22 «Химическая технология» готовит студентов к изучению курсов Б1.В.08 «Химия и технология полимерных материалов», Б1.В.14 «Процессы и аппараты химического производства». Дисциплина изучается на 2 и 3 курсах в 4, 5 семестрах.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

Виды занятий	Семестр 4	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость			252
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	51	99
Лекционные (ЛК)	16	17	33
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0
Лабораторные (ЛР)	32	34	66

Самостоятельная работа студентов (СРС)	24	93	117
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КР	

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2	ОПК-2.3 Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: методы и способы химического производства, характеристики и структуру химической промышленности.</p> <p>Уметь: выбирать способы промышленного производства определенных веществ, рассчитать производительность и другие химико-технологические характеристики.</p> <p>Владеть: навыками выбора способа промышленного производства определенных веществ, расчетов производительности и других химико-технологических характеристик.</p>
ПК-1	ПК-1.1 Определяет виды производственного оборудования, не отвечающего требованиям энерго- и ресурсосбережения	<p>Знать: энерго- и ресурсосберегающие методы и оборудование для производства химических продуктов и полупродуктов.</p> <p>Уметь: выбирать энерго- и</p>

		<p>ресурсосберегающие технологии получения химических продуктов и полупродуктов.</p> <p>Владеть: навыками выбора энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования для получения определенных химических продуктов и полупродуктов.</p>
ПК-2	ПК-2.1 Применяет современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: современные технологии химического производства неорганических и органических продуктов.</p> <p>Уметь: выбирать экономически наиболее целесообразную современную технологию химического производства неорганических и органических продуктов.</p> <p>Владеть: современными технологиями химического производства неорганических и органических продуктов.</p>
ПК-8	ПК -8.2 Способен анализировать технологический процесс как объект управления	<p>Знать: алгоритм анализа технологических процессов производства химических продуктов различной природы.</p> <p>Уметь: выбирать алгоритм анализа технологических процессов производства химических продуктов различной природы.</p> <p>Владеть: алгоритмом анализа технологических процессов производства химических продуктов различной природы.</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер	Наименование	Темы раздела	Всего	Аудиторны	С
--------	-------	--------------	--------------	-------	-----------	---

	раздела	раздела		часов	е занятия			Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Общие понятия химической технологии	Предмет химической технологии, ее основные разделы. Химико-технологический процесс как центральное понятие курса. Сырье химической промышленности. Вода. Энергетика химической промышленности.	24	6	0	10	8
2	2.1	Теоретические основы химической технологии	Физико-химические основы химической технологии. Катализ в химической промышленности. Моделирование химико-технологических процессов.	22	4	0	10	8
3	3.1	Процессы и аппараты химической промышленности	Гидромеханические процессы, основные законы гидравлики. Тепловые процессы в химической технологии. Массообменные процессы. Основные аппараты химических производств, расчет химических реакторов.	26	6	0	12	8
4	4.1	Основы организации химических производств неорганических веществ	Производство серной кислоты. Технология связанного азота Синтез аммиака. Синтез мочевины. Производство азотной кислоты. Производство фосфора и фосфорной кислот. Технология солей и удобрений. Производство силикатных материалов	38	8	0	10	20

5	5.1	Основы организации химических производств органических веществ	Промышленный органический синтез, его развитие и значение. Производство кислородсодержащих органических соединений	31	4	0	10	17
6	6.1	Электрохимическое производство и переработка топлива	Химическая переработка топлива. Электрохимическое производство алюминия Электрохимическое производство металлов. Производство чугуна и стали	39	5	0	14	20
Итого				180	33	0	66	81

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Предмет химической технологии (ХТ), ее основные разделы	Химическая технология как наука, предмет изучения, цель изучения, методы исследования. Технологии. Классификация ХТ по отраслям. История развития ХТ. Химическое производство. Составляющие химико-технологического процесса: химические, механические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы.	2
	1.1	Химико-технологический процесс. Сырье химической промышленности.	Определение химико-технологического процесса и его основных составляющих. Понятие о лимитирующей стадии и принципах управления химико-технологическим процессом. Классификация сырья по разным признакам. Сырье, продукт (целевой, побочный), реагент, полупродукт, вспомогательные вещества, отходы. Ресурсы и рациональное использование сырья. Подготовка химического сырья к переработке: классификация,	2

			измельчение, обезвоживание, обогащение, методы обогащения. Вода в химической промышленности. Виды природных вод. Качество воды. Промышленная водоподготовка.	
	1.1	Энергетика химической промышленности.	Основные виды и источники энергии, их классификация. Энергетическая ценность химического топлива. Классификация энергетических ресурсов. Классы химических производств по энергоёмкости. Коэффициент использования энергии. Тепловой КПД. Материальный поток. Материально-поточный граф. Принципы энергосберегающих технологий и вторичного использования энергии.	2
2	2.1	Физико-химические основы химической технологии.	Химическая термодинамика, а также микро- и макрокинетика. Основные законы химической термодинамики, микро- и макрокинетики, определяющие направление и скорость химико-технологических процессов. Составление Материального и энергетического баланса.	2
	2.1	Катализ в химической промышленности. Моделирование химико-технологических процессов.	Принципы действия катализаторов. Их важнейшие характеристики: производительность (активность), селективность, ожидаемый срок службы и т.д. Состав и основные методы приготовления катализаторов. Катализаторы на основе природного минерального сырья, например: бокситы, цеолиты. Теория подобия. Критериальные уравнения. Моделирование химико-технологических процессов. Теория подобия. Критериальные уравнения. Физическое и математическое моделирование химико-технологических процессов. Теоремы подобия. Принципы составления критериальных уравнений. Основные критерии подобия, критерии подобия в гидро- и газодинамике.	2

3	3.1	Гидромеханические процессы, основные законы гидравлики.	Основы гидростатики, система дифференциальных уравнений Эйлера. Гидродинамика: уравнение Эйлера и уравнение Навье-Стокса, закон (уравнение) Бернулли и его применение. Аппараты химических производств, используемые для проведения гидромеханических процессов	2
	3.1	Тепловые процессы в химической технологии.	Основы теплопередачи. Механизмы теплопередачи: теплопроводность, конвективный теплообмен, тепловое излучение. Закон охлаждения Ньютона. Режимы теплообмена, основные типы теплообменных аппаратов, широко используемые в ХТП	2
	3.1	Массообменные процессы. Аппараты в химической промышленности	Основы массообмена. Массообменные процессы в химической технологии: сорбция и ректификация. Основные аппараты осуществления массообменных процессов. Расчет ректификационных колонн. Графическое определение числа теоретических тарелок для процессов ректификации по методу Мак-Кэба и Тиле. Законы и уравнения массопередачи. Аппараты химических производств, расчет химических реакторов. Понятие и типы химических аппаратов и реакторов. Реакторы периодического и непрерывного действия, а также идеального смешения и идеального вытеснения. Основное уравнение химического реактора и его решение для реакторов различных типов.	2
4	4.1	Производство серной кислоты.	Виды серосодержащего сырья. Типы печей для обжига сульфидных руд и элементарной серы. Использование отходящих сернистых газов цветной металлургии и тепловых электростанций. Схемы контактного производства H_2SO_4 ; равновесные и кинетические условия, катализаторы.	2

	4.1	Технология связанного азота Синтез аммиака. Синтез мочевины. Производство азотной кислоты	Способы получения азотоводородной смеси. Очистка газов. Физико-химические основы процесса синтеза аммиака. Катализаторы синтеза аммиака. Технологическая схема производства аммиака. Синтез мочевины. Технологическая схема производства азотной кислоты. Производство нитрата аммония.	2
	4.1	Производство фосфора и фосфорной кислот.	Виды и главные месторождения фосфатного сырья. Кислотные, термические и гидротермические процессы переработки природных фосфатов. Электротермическое производство фосфора. Схема получения элементарного фосфора. Кислотные способы переработки фосфатного сырья. Экстракционная фосфорная кислота. Технологическая схема ее получения.	2
	4.1	Технология солей и удобрений. Производство силикатных материалов	Минеральные удобрения и их классификация. Основные процессы производства простого и двойного суперфосфатов. Суперфосфатная камера. Производство комплексных удобрений. Методы улучшения свойств удобрений: гранулирование, концентрирование, капсулирование и др. Производство калийных солей. Основные аппараты для получения хлористого калия из сильвинита.	2
5	5.1	Промышленный органический синтез, его развитие и значение.	Сырьевая база и исходные вещества Производство парафиновых углеводородов Производство непредельных углеводородов Промышленный органический синтез, его развитие и значение. Сырьевая база и исходные вещества.	2
6	6.1	Химическая переработка топлива.	Топливо и его виды. Переработка твердого топлива. Коксование и полукоксование. Нефть и нефтепродукты. Переработка нефти и нефтепродуктов. Аппараты химических производств для переработки топлива и нефти. Основные технологические схемы.	2

	6.1	Электрохимическое производство	Электрохимическое производство алюминия. Электрохимическое производство металлов. Производство чугуна и стали	3
	6.1	Химическая переработка топлива.	Топливо и его виды. Переработка твердого топлива. Коксование и полукоксование. Нефть и нефтепродукты. Переработка нефти и нефтепродуктов. Аппараты химических производств для переработки топлива и нефти. Основные технологические схемы.	2
	6.1	Электрохимическое производство	Электрохимическое производство алюминия. Электрохимическое производство металлов. Производство чугуна и стали	3

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Предмет химической технологии (ХТ), ее основные разделы	Моделирование химико-технологических процессов	2
	1.1	Предмет химической технологии (ХТ), ее основные разделы	Компьютерное моделирование и оптимизация объектов химической технологии в Mathcad и Excel	2
	1.1	Химико-технологический процесс.	Расчёт технико-экономических показателей ХТП	2
	1.1	Сырье	Определение оптимальной дозы	2

		химической промышленности.	коагулянта для очистки природных и производственных сточных вод	
	1.1	Сырье химической промышленности.	Определение цветности и жесткости воды	2
2	2.1	Физико-химические основы химической технологии.	Расчёт фильтров. Материальный баланс адсорбции	2
	2.1	Физико-химические основы химической технологии.	Процесс ионообменной сорбции в динамическом режиме	2
	2.1	Катализ в химической промышленности.	Измерение удельной поверхности промышленных порошковых сорбентов и катализаторов	2
	2.1	Физико-химические основы химической технологии.	Ситовый анализ полиметаллической руды	2
	2.1	Физико-химические основы химической технологии.	Измельчение твердых материалов. Теории Риттингера и Кирпичева – Кика. Принципы измельчения материалов. Устройство машин для крупного, среднего и мелкого дробления.	2
3	3.1	Процессы и аппараты химической промышленности	Расчет реакторов	2
	3.1	Процессы и аппараты химической промышленности	Изучение работы реактора идеального смешения периодического действия	2
	3.1	Теплоотдача	Виды переноса теплоты в	2

			теплообменных процессах. Математическое описание теплообменных процессов	
	3.1	Гидравлика и гидравлические машины	Определение диаметра цилиндрической части отстойника для осаждения твердой фазы в воде по известным диаметру частиц, плотности и температуре	2
	3.1	Сушка материалов	Характеристика химических материалов, подвергаемых сушке. Кинетика процесса сушки.	2
	3.1	Разделение неоднородных систем	Разделение жидких гомогенных систем. Дистилляция и ректификация. Принцип действия и устройство ректификационной колонны. Экстракционная и азеотропная ректификация.	2
4	4.1	Стекла и ситаллы	Получение легкоплавких стекол	2
	4.1	Огнеупоры	Получение огнеупорных материалов	2
	4.1	Основы организации химических производств неорганических веществ	Получение нитрата калия. Теоретические основы метода – процессы политермической кристаллизации в системе $\text{NaNO}_3\text{--KCl--H}_2\text{O}$. Технологическая схема производства. Применение нитрата калия.	2
	4.1	Основы организации химических производств неорганических веществ	Получение гидрокарбоната натрия аммиачным методом. Теоретические основы процесса. Расчет максимального выхода и степени использования исходных веществ по диаграмме растворимости в системе $\text{NH}_4\text{HCO}_3\text{--NaCl--H}_2\text{O}$. Схема организации процесса и основные стадии производства. Применение содовых продуктов	2
	4.1	Основы организации химических производств неорганических веществ	Способы получения металлов. Формы нахождения металлов в природе. Восстановление металлов из оксидов: термодинамическая оценка и применяемые восстановители. Электрохимическое восстановление металлов из расплавов и растворов.	2

			Получение металлов разложением различных соединений.	
5	5.1	Промышленный органический синтез	Получение мыла	2
	5.1	Промышленный органический синтез	Производство карбоновых кислот окислением алканов. Физико-химические основы процесса. Катализаторы. Переработка карбоновых кислот.	2
	5.1	Промышленный органический синтез	Производство метанола. Физико-химические основы процесса. Катализаторы. Контактный аппарат. Синтезы на основе метанола.	2
	5.1	Промышленный органический синтез	Производство этилена и пропилена. Физико-химические основы процесса дегидрирования углеводородов. Сырье. Методы выделения и очистки этилена и пропилена. Синтезы на основе алкенов.	2
	5.1	Основы организации химических производств органических веществ	Особенности химического анализа древесины и другого растительного сырья	2
6	6.1	Химическая переработка топлива.	Анализ твердого топлива	2
	6.1	Химическая переработка топлива.	Технический анализ нефтепродуктов	2
	6.1	Химическая переработка топлива.	Коксование каменных углей. Устройство коксовых батарей. Химические процессы, происходящие при коксовании. Прямой коксовый газ и технологическая схема его переработки. Обратный коксовый газ и его использование.	2
	6.1	Химическая переработка	Пиролиз нефтепродуктов	2

		топлива.		
	6.1	Электрохимическое производство	Электролиз с жидким катодом. Устройство электролизера и разлагателя. Электродные процессы. Применение щелочи и хлора.	2
	6.1	Электрохимическое производство	Гальваническое никелирование стальных образцов и определение средней скорости коррозии никелевых покрытий	2
	6.1	Электрохимическое производство	Электролиз расплава хлорида свинца	2
	6.1	Химическая переработка топлива.	Анализ твердого топлива	2
	6.1	Химическая переработка топлива.	Технический анализ нефтепродуктов	2
	6.1	Химическая переработка топлива.	Коксование каменных углей. Устройство коксовых батарей. Химические процессы, происходящие при коксовании. Прямой коксовый газ и технологическая схема его переработки. Обратный коксовый газ и его использование.	2
	6.1	Химическая переработка топлива.	Пиролиз нефтепродуктов	2
	6.1	Электрохимическое производство	Электролиз с жидким катодом. Устройство электролизера и разлагателя. Электродные процессы. Применение щелочи и хлора.	2
	6.1	Электрохимическое производство	Гальваническое никелирование стальных образцов и определение средней скорости коррозии никелевых покрытий	2
	6.1	Электрохимическое производство	Электролиз расплава хлорида свинца	2

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Краткие исторические сведения о развитии химической, топливной и металлургической промышленности в России. Роль российских ученых в развитии химической и биотехнологии. Новые методы осуществления и интенсификация химико-технологических процессов: применение ультразвука, фотохимических, плазменных, радиационных и биохимических воздействий на процессы.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета	8
2	2.1	Катализ, разработка новых современных катализаторов. Термодинамические и кинетические особенности технологических процессов.	Работа с электронными образовательными ресурсами. Подготовка к собеседованию. Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета	8
3	3.1	Массообменные, тепловые, гидравлические процессы и их место в химической технологии.	Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета. Подготовка электронных презентаций	8
4	4.1	Комплексные сложные удобрения. Производство нитрофоски. Производство аммофоса. Производство керамических материалов. Общая характеристика и классификация. Производство	Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета. Создание структурно-логических схем. Подготовка электронных презентаций	20

		строительного кирпича и огнеупоров. Перспективы развития производства силикатных материалов.		
5	5.1	Виды резиновых изделий, их значение в народном хозяйстве. Переработка каучуков на резину и резиновые изделия. Физико-химические основы процесса вулканизации. Аппаратура. Пути дальнейшего совершенствования процессов в органическом синтезе и технологии ВМС.	Создание структурно-логических схем	17
6	6.1	Переработка твердого топлива. Комплексное использование компонентов твердого топлива при его высокотемпературной деструктивной переработке. Продукты переработки твердого топлива, их значение в народном хозяйстве. Электрохимическое производство: особенности, проблемы, перспективы.	Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета	20
	6.1	Переработка твердого топлива. Комплексное использование компонентов твердого топлива при его высокотемпературной деструктивной переработке. Продукты переработки твердого топлива, их значение в народном хозяйстве. Электрохимическое производство: особенности, проблемы,	Обработка и анализ полученных данных, Написание отчета	20

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Алтухов, К.В. Основы химической технологии : учеб. пособие . - Москва : Высш. шк., 1985. - 304 с. – 49 экз.
2. Попов Ю. В. Основы химической технологии : учебное пособие / Попов Ю. В., Лобасенко В. С. - 2-е изд., доп. и перераб. - Волгоград : ВолгГТУ, 2022. - 240 с. - <https://e.lanbook.com/book/288563>
3. Москвичев Ю. А. Теоретические основы химической технологии / Москвичев Ю. А., Григоричев А. К., Павлов О. С. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 272 с. - <https://e.lanbook.com/book/164717>

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Брук Л. Г. Основы химической технологии : практикум / Брук Л. Г., Егорова Е. В., Каляя О. Л. - Москва : РТУ МИРЭА, 2019. - 126 с. - <https://e.lanbook.com/book/171500>
2. Кольцова Элеонора Моисеевна. Синергетика в химии и химической технологии : учебное пособие для вузов / Э. М. Кольцова, Л. С. Гордеев. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 295 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/515371>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Шимова Ю. С. Общая химическая технология. Лабораторный практикум для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 18.03.01 «Химическая технология», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» всех форм обучения / Шимова Ю. С., Демиденко Н. Ю. - Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. - 96 с. - <https://e.lanbook.com/book/330191>
2. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии : учебник. В 2 кн. Кн.1 / под ред. В.Г. Айнштейна. - Москва : Университетская книга; Логос; Физматкнига, 2006. - 912с. : ил. - (Новая университетская библиотека). – 12 экз.
3. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии : учебник. В 2 кн. Кн. 2 / под ред. В.Г. Айнштейна. - Москва : Университетская книга; Логос; Физматкнига, 2006. - 872с. :

ил. - (Новая университетская библиотека). – 12 экз.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В двух книгах. Книга 1 : учебник для вузов / Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А., Захаренко В. В., Зиновкина Т. В., Таран А. Л., Костянян А. Е.; Захаров М. К., Носов Г. А., Захаренко В. В., Зиновкина Т. В., Таран А. Л., Костянян А. Е. - 10-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 916 с. - <https://e.lanbook.com/book/309377>

2. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В двух книгах. Книга 2 : учебник для вузов / Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А., Захаренко В. В., Зиновкина Т. В., Таран А. Л., Костянян А. Е., Айнштейн В. Г.; Захаров М. К., Носов Г. А., Захаренко В. В., Зиновкина Т. В., Таран А. Л., Костянян А. Е. - 10-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 876 с. - <https://e.lanbook.com/book/352082>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Виртуальная химическая школа	http://www.maratak.m.narod.ru
Мир химии	http://chem.km.ru
Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов	http://www.hemi.nsu.ru
Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии	http://schoolsector.relarn.ru/nsm/
ChemNet: Портал фундаментального химического образования	http://www.chemnet.ru
Химический факультет МГУ: учебные материалы по химии высокомолекулярных соединений	http://www.chem.msu.su/rus/teaching/vms.html
Первичная переработка нефти: процесс, технология, установки	https://www.neftegaz-expo.ru/ru/ui/17156/

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

2) Corel Draw

3) Kaspersky Endpoint Security

4) Mathematica Standart Version Education

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекционные занятия по дисциплине «Химическая технология» и отработка навыков практических навыков проводятся в учебной аудитории с интерактивным комплексом. Подготовка к лабораторным занятиям предполагает самостоятельное прочтение лекционного материала, работу с электронными ресурсами, а также повторение, при необходимости, отдельных тем ранее изученных дисциплин «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия».

Самостоятельная работа включает не только прочтение и проработку лекционного и учебного материала по дисциплине «Химическая технология», но и решение практических задач с расчетами, оформление отчетов после выполнения практических заданий, подготовку электронной презентации и докладов, работу с электронными ресурсами сети интернет.

Разработчик/группа разработчиков:

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.