



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

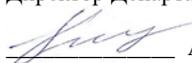
СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП



(подпись) Патрушева О.В.
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента химии и материалов



(подпись) А.А. Капустина
(И.О. Фамилия)
«14» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Общая химическая технология
Направление подготовки 04.03.01 «Химия»
(Химия и химическая инженерия (совместно с НЗМУ))
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.03.01 **Химия**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671

Директор Департамента химии и материалов Капустина А.А.
Составитель: к.х.н., доцент Департамента химии и материалов И.В. Свистунова

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Департамента химии и материалов протокол от «13» февраля 2023 г. № 7

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

Аннотация дисциплины

Общая химическая технология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной профессионального блока, Б1.В.01.07 изучается на 2 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме *34 часов*, практических занятий *36 часа*, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – *38 часов*.

Язык реализации: русский

Цель: формирования основ технологического мышления, выявление взаимосвязи между химической наукой и химической технологией, понимание многоуровневого и многокритериального характера химико-технологических процессов и химико-технологических систем, приобретение начальных навыков экспертизы химико-технологических решений.

Задачи:

- приобретение знаний о химико-технологических процессах, их моделировании и расчетах, оценке возможности их осуществления с точки зрения химизма, физических закономерностей, конструктивных особенностей аппаратов, выбора сырья, экономических показателей производства

- знакомство с составом и структурой химической технологии и химического производства. Приобретение знаний об иерархической организации химико-технологических систем на примерах современных производств.

- приобретение умений оценивать и, в некоторых случаях, рассчитывать основные показатели химико-технологических процессов, широко распространенных аппаратов, сравнивать технологические решения химико-технологических задач, использовать при расчетах критериальные зависимости.

Для успешного изучения дисциплины «Общая химическая технология» у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции :

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	
Технологический	<p>ПК-3 Способен выбирать технические средства, технологии и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации, участвовать в оптимизации существующих и разработке новых технологий</p>	<p>ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению технических испытаний с целью совершенствования существующих технологий</p>	Знает последовательность стадий технических испытаний	
			Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости	
			Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач	
			<p>ПК - 3.2 Анализирует техническую документацию, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных химико-технологических задач</p>	Знает правила оформления документации
				Умеет анализировать техническую документацию по выбору оборудования, технических средств и технологии
				Владеет навыками анализа технической

			документации	
		ПК-3.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Знает возможные технические средства и методы испытаний	
			Умеет правильно выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	
			Владеет навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач	
		ПК -3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает возможности совершенствования технологий производства	
			Умеет проанализировать существующие технологии производства и предложить варианты инновации	
			Владеет способами разработки предложений для совершенствования технологий производства	
Технологический	ПК -5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	ПК -5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	Знает методы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	
			Умеет пользоваться профессиональными базами данных (в т.ч., патентными)	
			Владеет методами поиска необходимой информации в профессиональных базах данных	
			ПК -5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знает способы поиска литературных источников
				Умеет оформлять отчеты о выполненной работе по заданной форме
				Владеет методами сбора информации по заданной теме из литературных источников и оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая химическая технология» применяются следующие дистанционные

образовательные технологии и методы / активного обучения: деловая игра, работа в малых группах.

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов)

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Модуль I. Химическое производство и химико-технологический процесс	4	6		6	-	20	0	УО-1; УО-4; ПР-1; ПР-2
2	Модуль II. Химические процессы и реакторы	4	12		12				
3	Модуль III. Гомогенные и гетерогенные химические процессы	4	16		18	-	18	0	УО-1; УО-4; ПР-1; ПР-2
	Итого:		34		36	-	38	0	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (34 часа)

Модуль 1. Химическое производство и химико-технологический процесс (6 часов)

Раздел 1. Химическое производство (2 часа)

Тема 1. Структура и функциональные элементы химического производства (2 часа)

Особенности химической технологии как сферы деятельности человека.

Объект химической технологии - химическое производство. Современные химические производства. Научность. Теоретические основы химической технологии. Проблемы энерго- и ресурсосбережения, безопасности, охраны окружающей среды. Химическая технология — наука об экономически, экологически и социально обоснованных способах и процессах переработки сырья с изменением его состава и свойств путем проведения химических и физико-химических превращений в предметы потребления и средства производства.

Переменные и постоянные компоненты химического производства. Состав химического производства. Основные технологические компоненты - сырье, вспомогательные материалы, основной и дополнительный продукт, отходы, энергетические ресурсы, оборудование и аппараты. Хранение сырья и продуктов в химическом производстве. Транспортировка в химическом производстве. Персонал химического производства. Система управления и безопасности персонала.

Тема 2. Химико-технологический процесс (2 часа)

Химико-технологический процесс как совокупность последовательных операций целенаправленной переработки сырья.

Отдельные процессы и операции химического производства. Классификация. Гидромеханические процессы, основные уравнения. Режимы движения жидкостей. Критерии гидродинамического подобия. Гидродинамика псевдооживленного слоя.

Источники энергии в химическом производстве. Рациональное использование энергии. Вторичные энергетические ресурсы, их классификация. Значение тепловых процессов в химической технологии. Способы передачи теплоты: теплопроводность, конвекция, излучение. Основные уравнения, критериальные соотношения. Теплообменные аппараты. Энерготехнологические схемы. Нагревание и охлаждение в основных химических производствах. Эксергетический анализ.

Роль массообменных процессов. Моделирование и расчет массопереноса. Молекулярная и конвективная диффузия. Ректификация, устройство ректификационных аппаратов.

Химические процессы.

Процессы управления в химической технологии.

Примеры взаимосвязи различных процессов в химическом производстве.

Тема 3. Показатели химического производства (2 часа)

Полезность и эффективность химического производства.

Качественные и количественные показатели эффективности химического производства. Технологические показатели - степень превращения сырья, селективность процесса, выход продукта, расходные коэффициенты по сырью и энергии. Экономические показатели - производительность, мощность, себестоимость продукта, приведенные затраты, удельные капитальные затраты, производительность труда.

Эксплуатационные показатели химического производства: надежность, управляемость, безопасность. Социальные показатели. Экологическая безопасность химического производства.

Модуль 2. Химические процессы и реакторы (12 часов)

Тема 1. Реакторы в химической промышленности (4 часа)

Общие схемы реакторов химических производств. Емкостные и колонные реакторы. Реакторы периодического и непрерывного действия. Насадочные реакторы и реакторы КС. Трубчатые и многослойные реакторы. Структурные элементы реактора: реакционная зона, устройство ввода, теплообменники, выходное устройство. Физическое моделирование. Математическое моделирование как метод исследования и описания химических процессов и реакторов. Схема математического моделирования. Иерархическая структура математической модели.

Тема 2. Физико-химические основы химических процессов (2 часа)

Стехиометрические уравнения. Число стехиометрических уравнений. Стехиометрически независимые уравнения. Понятие степени превращения и концентрации компонентов в реакционной смеси. Селективность процесса и выход продукта.

Тема 3. Термодинамика химических превращений (4 часа)

Принципиальная возможность процесса и его направление. Тепловые эффекты реакций. Состояние химического равновесия. Равновесный состав реакционной смеси и его расчет. Изменение констант равновесия с температурой. Изменение равновесной степени превращения с температурой. Смещение химического равновесия в химической технологии за счет различных факторов. Термодинамический анализ реакционной смеси.

Тема 4. Кинетика химических превращений (2 часа)

Схема превращения, кинетические уравнения превращения и скорость реакции. Кинетическая модель реакции. Константа скорости. Порядок реакции. Изменение энергии реагирующей смеси.

Модуль 3. Гомогенные и гетерогенные химические процессы. (16 часов)

Тема 1. Классификация химических процессов. Гомогенные процессы (2 часа)

Классификация химических процессов. Физические и физико-химические признаки классификации. Гомогенные химические процессы. Закономерности химического гомогенного процесса. Простая необратимая реакция. Зависимость скорости от концентрации, степени превращения, порядка реакции. Зависимость скорости простой обратимой и необратимой реакции от концентрации и степени превращения. Влияние температуры на скорость обратимой и необратимой реакции.

Тема 2. Гомогенные процессы. Сложная реакция. (2 часа)

Скорость сложной реакции, дифференциальная селективность. Интегральная селективность. Параллельная схема превращений. Зависимость дифференциальной селективности от концентрации для параллельных реакций. Влияние порядка реакции и температуры на дифференциальную селективность. Последовательная реакция. Зависимость дифференциальной селективности от концентрации для последовательных реакций.

Тема 3. Гетерогенные процессы. (4 часа)

Основные определения. Основная задача исследования гетерогенного химического процесса. Механизм переноса в твердом теле. Построение моделей химического процесса в гетерогенной системе. Система «газ-твердое». Процесс с изменением размера твердой частицы. Схема процесса с изменением размера твердой частицы. Структура процесса с изменением размера твердой частицы. Математическая модель с изменением размера твердой частицы. Изменение во времени радиуса, степени превращения и скорости превращения для модели с изменением размера твердой частицы.

Анализ гетерогенного процесса «сжимающаяся сфера». Лимитирующая стадия и режимы процесса. Влияние условий процесса на скорость превращения. Интенсификация процесса.

Процесс без изменения размера твердой частицы и его математическая модель. Схема и стадии процесса. Математическая модель и анализ процесса для режимов с разными лимитирующими стадиями (внешнедиффузная, внутридиффузная, кинетическая). Влияние условий процесса на скорость превращения для различных режимов.

Тема 4. Гетерогенные процессы. Система «газ (жидкость)-жидкость» (4 часа)

Разновидности процессов в промышленности: барботаж, орошение, пленочное течение, контакт в насадочной колонне. Схема процесса для системы «газ (жидкость)-жидкость». Структура процесса. Математическая модель процесса для системы «газ (жидкость)-жидкость». Анализ процесса

«газ-жидкость». Режимы процесса (диффузный и кинетический). Интенсификация процесса.

Тема 5. Каталитический химический процесс (4 часа)

Катализ и катализаторы. Схема и структура гетерогенного каталитического процесса. Пористое зерно катализатора. Математическая модель, качественный анализ модели процесса в пористом зерне катализатора. Анализ процесса в пористом зерне катализатора. Режимы процесса. Степень использования внутренней поверхности катализатора. Влияние формы зерна катализатора на степень использования его внутренней поверхности. Влияние температуры на наблюдаемую скорость процесса. Непористое зерно катализатора. Тепловые режимы и их устойчивость для пористого и непористого зерна катализатора. Число стационарных режимов и их устойчивость.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (не предусмотрены)

Практические занятия (36 часов)

Интерактивные методы, применяемые на практикуме: *Работа в малых группах. Моделирование производственных ситуаций.*

Занятие 1. Показатели химического производства (4 часа)

1. Полезность и эффективность химического производства.
2. Качественные и количественные показатели эффективности химического производства.
3. Технологические показатели - степень превращения сырья, селективность процесса, выход продукта, расходные коэффициенты по сырью и энергии.
4. Экономические показатели - производительность, мощность, себестоимость продукта, приведенные затраты, удельные капитальные затраты, производительность труда.
5. Эксплуатационные показатели химического производства: надежность, управляемость, безопасность.
6. Социальные показатели. Экологическая безопасность химического производства.

Занятие 2. Реакторы в химической промышленности (2 часа)

1. Общие схемы реакторов химических производств. Емкостные и колонные реакторы. Реакторы периодического и непрерывного действия.

2. Насадочные реакторы и реакторы КС. Трубчатые и многослойные реакторы.
3. Структурные элементы реактора: реакционная зона, устройство ввода, теплообменники, выходное устройство.
4. Физическое моделирование.
5. Математическое моделирование как метод исследования и описания химических процессов и реакторов. Схема математического моделирования.
6. Иерархическая структура математической модели.

Занятие 3. Физико-химические основы химических процессов.

Термодинамика химических превращений (4 часа)

1. Стехиометрические уравнения. Число стехиометрических уравнений. Стехиометрически независимые уравнения. Понятие степени превращения и концентрации компонентов в реакционной смеси. Селективность процесса и выход продукта.
2. Принципиальная возможность процесса и его направление. Тепловые эффекты реакций.
3. Состояние химического равновесия. Равновесный состав реакционной смеси и его расчет.
4. Изменение констант равновесия с температурой. Изменение равновесной степени превращения с температурой.
5. Смещение химического равновесия в химической технологии за счет различных факторов.
6. Термодинамический анализ реакционной

Занятие 4. Кинетика химических превращений (2 часа)

1. Схема превращения, кинетические уравнения. Степень превращения и скорость реакции.
2. Кинетическая модель реакции. Константа скорости.
3. Порядок реакции.
4. Изменение энергии реагирующей смеси.

Занятие 5. Классификация химических процессов. Гомогенные процессы (2 часа)

1. Классификация химических процессов. Физические и физико-химические признаки классификации.
2. Гомогенные химические процессы. Закономерности химического гомогенного процесса.
3. Простая необратимая реакция. Зависимость скорости от концентрации, степени превращения, порядка реакции.
4. Зависимость скорости простой обратимой и необратимой реакции

от концентрации и степени превращения.

5. Влияние температуры на скорость обратимой и необратимой реакции.

Занятие 6. Гомогенные процессы. Сложная реакция. (4 часа)

1. Скорость сложной реакции, дифференциальная селективность. Интегральная селективность.
2. Параллельная схема превращений. Зависимость дифференциальной селективности от концентрации для параллельных реакций.
3. Влияние порядка реакции и температуры на дифференциальную селективность.
4. Последовательная реакция. Зависимость дифференциальной селективности от концентрации для последовательных реакций.

Занятие 7. Гетерогенные процессы. (8 часов)

1. Система «газ-твердое». Процесс с изменением размера твердой частицы. Схема процесса с изменением размера твердой частицы. Структура процесса с изменением размера твердой частицы. Математическая модель с изменением размера твердой частицы. Изменение во времени радиуса, степени превращения и скорости превращения для модели с изменением размера твердой частицы.
2. Анализ гетерогенного процесса «сжимающаяся сфера». Лимитирующая стадия и режимы процесса. Влияние условий процесса на скорость превращения. Интенсификация процесса.
3. Процесс без изменения размера твердой частицы и его математическая модель. Схема и стадии процесса. Математическая модель и анализ процесса для режимов с разными лимитирующими стадиями (внешнедиффузная, внутридиффузная, кинетическая). Влияние условий процесса на скорость превращения для различных режимов.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль I. Химическое производство и химико-	ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по	Знает последовательность стадий технических испытаний	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4)	Вопросы к зачету

	технологический процесс	проведению технических испытаний с целью совершенствования существующих технологий	Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4)		
			Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4)		
		ПК -3.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	современные информационные технологии, применяемые для графического проектирования и моделирования	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4)		Вопросы к зачету
			работать в системе Autodesk AutoCAD, выполнять графические построения в системах автоматизированного проектирования в соответствии с ГОСТ ЕСКД, готовить конструкторскую документацию к печати	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4)		
навыками двухмерного моделирования в системе Autodesk AutoCAD	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4) Тесты (ИР-1)					
2	Модуль II. Химические процессы и реакторы	ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению технических испытаний с целью совершенствования существующих технологий	Знает последовательность стадий технических испытаний	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4)	Вопросы к зачету	
			Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4)		
			Владеет навыками	Опрос на		

			применения выбранных методов к решению научных задач	занятия (УО-1) и решение задач (УО-4) Контрольная работа (ПР-2)	
3.	Модуль III. Гомогенные и гетерогенные химические процессы	ПК -5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	Знает методы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4)	Вопросы к зачету
			Умеет пользоваться профессиональными базами данных (в т.ч., патентными)	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4)	
			Владеет методами поиска необходимой информации в профессиональных базах данных	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4)	
		ПК -5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знает способы поиска литературных источников	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4)	
			Умеет оформлять отчеты о выполненной работе по заданной форме	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4)	
			Владеет методами сбора информации по заданной теме из литературных источников и оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме	Опрос на занятии (УО-1) и решение задач (УО-4). Контрольная работа (ПР-2)	

* Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6); лабораторная работа (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1); и т.д.

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда

последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;

- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

Основная литература

(электронные и печатные издания)

- 1 Общая химическая технология : учебник для химико-механических специальностей вузов : в 2 ч. ч. 1 . Теоретические основы химической технологии / И. П. Мухленов, А. Я. Авербух, Е. С. Тумаркина и др.; под ред. И. П. Мухленова. Изд. 4-е, перераб. и доп. / Стер. изд. Москва : Альянс, -2016. -256с
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:816257&theme=FEFU>
- 2 Общая химическая технология : учебник для химико-механических специальностей вузов : в 2 ч. ч. 2 . Теоретические основы химической технологии / И. П. Мухленов, А. Я. Авербух, Е. С. Тумаркина и др.; под ред. И. П. Мухленова. Изд. 4-е, перераб. и доп. / Стер. изд. Москва : Альянс, -2016. -262с
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:816265&theme=FEFU>
- 3 Общая химическая технология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Закгейм А.Ю. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2012.-304с
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987044971.html>
- 4 Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти. [Электронный ресурс] / Капустин В.М.; Под ред. О. Ф. Глаголевой. - М. : Колосс, 2012.-345с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208253.html>
5. Свистунова И. В. Практикум по химической технологии / И. В. Свистунова И.В., А. С. Чудовский. – Владивосток, изд. ДВФУ. - 2021. – 168 с.
https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/af4/xn47cwtcy9wd4516qzocin0ly0rzj2e/Свистунова_Чудовский_Практикум_по_химической_технологии.pdf.

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Ксензенко В.И. Общая химическая технология и основы

промышленной экологии : Учеб. для студ. вузов по химико-технолог. спец. / В.И.Ксензенко, И.М.Кувшинников, В.С.Скоробогатов и др., М. : Химия.-2003.-328 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:321772&theme=FEFU>

2. Процессы и аппараты химической технологии: Учебное пособие/ Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец, Кемерово: КемГИИП.-2007.- 168 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4614

3. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов / Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М. - 3-е изд., испр. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2010. -544с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081826.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Лань : электронно-библиотечная система. : офиц. сайт. — URL: <http://e.lanbook.com/>

2. Консультант студента : электронно-библиотечная система. : офиц. сайт. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/>

3. Znanium : электронно-библиотечная система. : офиц. сайт. — URL: <http://znanium.com/>

4. Сайт Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова: <http://www.chem.msu.su/rus/weldept.html>

5. Сайт Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева: <http://www.pxyty.ru/>

6. Леонтьева А.И., Брянкин К.В.Общая химическая технология: Учеб. пособие. Ч. 1.Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. 108 с.
<http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2004/leonteva.pdf>

7. Электронно-лекционный курс В.К. Хлесткин,
<http://lib.nsu.ru:8080/xmlui/bitstream/handle/nsu/621/Лекция%2001%20Введение.pdf?sequence=1>

8. Библиотека «Учебные материалы» НГУ
http://www.unn.ru/chem/ism/library-edu_lit.php

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel, Photoshop).

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение тестов и контрольных работ.

Освоение дисциплины «Общая химическая технология» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Общая химическая технология» является зачет.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 560. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 ССВА – 1 шт. Доска аудиторная.</p>	<p>Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 7, каб. 759. Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p>	<p>Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 7, каб. 760. Аудитория для лабораторных работ</p>	<p>Аквадистиллятор, вибрационный грохот Analisette-3. Fritsch Germany, лабораторная мельница-ступка Pulverisette-2, машина флотационная . 240-ФЛ, электронные лабораторные весы MW-2, термостат жидкостный ЛАБ -ТЖ-ТС - 01/16-150, термостат жидкостный ЛАБ -ТЖ-ТС - 01/8-100, спектрофотометр "ЮНИКО-1200/1201", ПРИБОР ВАКУУМНОГО ФИЛЬТРИРОВАНИЯ ПВФ-35/3. Аквилон, шкаф</p>	<p>Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>

	<p>для хранения реактивов ЛАБ-ПРО ШМП 60.50.195 (Длина 600мм Глубина 500мм Высота 1950мм), 4 шкафа вытяжных, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-ПРО ШВ 180.80.225 F20, 2 шкафа для хранения реактивов ЛАБ-ПРО ШМП 60.50.195 (Длина 600мм Глубина 500мм Высота 1950мм), Колбонагреватель LAB-FH-1000Euro. Колбонагреватель LAB-FH-500Euro. Колбонагреватель ЛАБ-КН-250LOIP. Колбонагреватель ЛАБ-КН-500 LOIP-2шт. Колбонагреватель ЛАБ-КН-1000 LOIP. Магнитная мешалка с подогревом до 300 °СMR-3001Heidolph Германия. Набор сит для грунта d=200 ммс поддоном и крышкой из нержавеющей стали. Лабораторные столы и стулья.</p>	
--	--	--