

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технологии и оборудование химических, нефтегазовых  
и пищевых производств»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

### Б 1.1.22 Общая химическая технология

направления подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль 4 «Технология химических и нефтегазовых производств»

форма обучения – очная  
курс – 3  
семестр – 5  
зачетных единиц – 4  
часов в неделю – 5  
всего часов – 144  
в том числе:  
лекции – 32  
коллоквиумы – нет  
практические занятия – 16  
лабораторные занятия – 16  
самостоятельная работа – 80  
экзамен – 5 семестр  
курсовая работа – 5 семестр

Рабочая программа обсуждена на заседании  
кафедры ТОХП  
19 июня 2023 г., протокол № 13  
Зав. кафедрой Левкина Н.Л. Левкина

Рабочая программа утверждена на заседании  
УМКН направления ХМТН  
26 июня 2023 г., протокол № 5  
Председатель УМКН Левкина Н.Л. Левкина

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью преподавания дисциплины: формирование технологического мировоззрения бакалавров для их производственно-технологической и проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- знакомство с составом и структурой производств основных химических продуктов;
- овладение теорией химических процессов и химических реакторов;
- обучение современным методам и приемам анализа и разработки типовых и наукоемких энерго-, ресурсосберегающих химико-технологических процессов в химической технологии, нефтехимии;
- овладение навыками технологических расчетов, необходимых в профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Согласно ФГОС и ООП дисциплина «Общая химическая технология» относится к базовой дисциплине. Для ее изучения необходимо знание таких дисциплин как химия, математика, инженерные науки, рассматривающие технические и технологические системы.

Знания базовых дисциплин необходимы для понимания характера химико-технологических процессов, происходящих в химической технологии. Знания физико-математических основ необходимы для решения технологических задач в химическом производстве.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения данной дисциплины используются впоследствии при изучении дисциплин по выбору, таких как «Технология переработки полимеров», «Оборудование в химической технологии», «Химия и технология полимерных композиционных материалов», а также при прохождении практики и выполнении научно-исследовательской работы.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-1 - способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов.

Студент должен знать:

- структуру химического производства;

- общие принципы организации химического производства;
- теоретические основы химической технологии.

Студент должен уметь:

- синтезировать современную ХТС;
- анализировать ХТС;
- обосновать целесообразную конструкцию химического реактора;
- выполнять материальные и тепловые расчеты в ХТС;
- определять основные показатели химического производства.

Студент должен владеть:

- способами и приемами построения технологических схем на плоскости (чертежах);
- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
УК-1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знает методики поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> Умеет использовать системный подход для решения поставленных задач
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-1 - способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов.	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире
	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знает методики поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать: методы поиска необходимой информации с использованием современных поисковых систем; Уметь: проводить критический анализ и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи; Владеть: инструментами и методами проведения поиска и анализа информации для решения поставленной задачи.
ИД-2 <sub>УК-1</sub> Умеет использовать системный подход для решения поставленных задач	Знать: методы системного подхода. Уметь: использовать системный подход для решения поставленных задач. Владеть: инструментами и методами управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.
ИД-3 <sub>УК-1</sub> . Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	Знать: современные поисковые системы для сбора необходимой информации. Уметь: обработать и критически анализировать полученную информацию Владеть: методикой системного подхода для решения поставленных практических задач
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов	Знать: теоретические основы химии, строения вещества, типы химических связей и свойствах различных классов химических элементов Уметь: написать химическую формулу, определить тип связей и свойства химических веществ.
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Знать: механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире Уметь: анализировать и использовать знания механизмов химических реакций для изучения процессов происходящих в технологии получения веществ в химической промышленности. Владеть: инструментами и методами анализа механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах на практике

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений	<p>Знать: современные инструментарии для решения задач в области химической технологии.</p> <p>Уметь: использовать информацию о строении основных химических веществ и их соединений для решения задач в области химической технологии.</p> <p>Владеть: информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений</p>

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы / из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
6 семестр									
1	1-3	1	Химическое производство. Иерархическая организация процессов в химическом производстве. Критерии оценки эффективности производства. Основные компоненты химического производства	31	6	-	4	6	15
2	4-7	2	Общие закономерности	29	8	-	4	4	15

			химических процессов. Промышленный катализ.						
3	8-10	3	Химические реакторы	29	6	-	4	4	15
4	11-12	4	Химико-технологические системы (ХТС). Модели и технологические связи ХТС	21	4	-	-	2	15
5	13-16	5	Важнейшие промышленные химические производства.	34	8		4		20
Всего				144	32		16	16	80

### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учено-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	6	1	Предмет и задачи курса. Этапы развития химической технологии (ХТ). Роль химической технологии в народном хозяйстве. Основные направления развития химической техники и технологии. Химическое производство (ХП). Понятие о химическом производстве как совокупности взаимосвязанных потоками элементов с протекающими в них процессами. Основные технологические компоненты – сырье, вода, воздух, энергия, целевой и побочный продукт, отходы. Основные компоненты химического производства. Составные части и иерархическая структура ХП. Критерии оценки эффективности производства: технологические, технико-экономические, эксплуатационные и социальные показатели ХП.	1-7
		2	Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС.	1-5

			Современные сырьевые и энергетические проблемы. Классификация сырья, требования к сырью, принципы обогащения сырья. Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов. Классификация и характеристика топливно-энергетических ресурсов. Использование вторичных энергоресурсов. Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Энерготехнологические системы.	
		3	Промышленная водоподготовка. Виды и показатели качества воды, используемой в промышленности. Эффективные способы подготовки питьевой, умягченной и обессоленной воды.	1,2
2	8	4	Общие закономерности химических процессов. Понятие о химико-технологическом процессе (ХТП). Классификация, основные стадии, технологические показатели ХТП. Обратимые ХТП. Равновесие химических реакций. Принцип Ле Шателье. Технологические факторы для смещения химического равновесия.	1-7
		5	Основные закономерности гомо- и гетерогенных ХТП. Влияние условий проведения на показатели ХТП. Приемы интенсификации гомогенных ХТП. Гетерогенные (некаталитические) ХТП.	1-7
		6	Основные стадии, фазовый состав, системы, области протекания гетерогенных ХТП. Влияние условий протекания на скорость превращения в кинетической и диффузионной области. Приемы интенсификации гетерогенных ХТП.	
		7	Закономерности каталитических ХТП. Промышленный катализ, его достижения. Сущность катализа. Механизм действия катализаторов. Требования к промышленным катализаторам. Технологические характеристики твердых катализаторов. Основные стадии, кинетические особенности и приемы интенсификации каталитических процессов.	1-7

3	6	8	Химические реакторы (ХР). Классификация ХР и режимов их работы. Основные требования к ХР. Реакторы идеального вытеснения (РИВ) и идеального смешения (РИС). Сравнение эффективности проточных РИВ и РИС. Каскад ХР идеального смешения. ХР с неидеальной структурой от идеальности в проточных реакторах.	1-7
		9	Изотермические и неизотермические процессы в ХР. Тепловые режимы ХР. Оптимальный температурный режим и способы его осуществления в ХР. Обзор и анализ конструкций промышленных ХР.	1-6
		10	Основные математические модели процессов в ХР. Методика построения математической модели процессов в ХР. Уравнения материального и теплового балансов в ХР.	1-7
4	4	11	Химико-технологические системы (ХТС). Структура и описание ХТС. Виды моделей ХТС. Технологические связи ХТС. Ресурсо- и энергосберегающие ХТС.	1-7
		12	Синтез и анализ ХТС. Задачи синтеза, технологические концепции создания ХТС.	1-3
5	8	13	Важнейшие промышленные химические производства. Технология получения $H_2SO_4$ . Свойства, области применения, сырьевая база, способы, физико-химические основы получения, основные стадии, технологические параметры, аппаратное оформление, направления усовершенствования производства.	1-7,13
		14	Технология получения $HNO_3$ . Свойства, области применения, сырьевая база, физико-химические основы, основные стадии, технологическая схема, нормы технологического режима, аппаратное оформление.	1-7,12
		15,16	Технология переработки нефти. Подготовка сырья. Физические и химические основы, основные стадии, технологические параметры, аппаратное оформление процессов получения моторных топлив и смазочных масел. Новые технологические решения по увеличению выхода и повышения качества нефтепродуктов.	1-7,12,13

## 6. Содержание коллоквиумов

Учебным планом не предусмотрены.

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учено-методическое обеспечение
1	6	1-3	Расчеты расходных коэффициентов.	10
2	4	4-5	Стехиометрические расчеты.	10
3	6	6-8	Расчеты химических реакторов.	10
4	2	9	Материальные расчеты ХТП.	10

## 8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учено-методическое обеспечение
1	4	Анализ воды и подготовка ее к использованию в химическом производстве.	1,3,8, 9, 14
2	4	Исследование процесса электролиза водного раствора хлористого натрия	1,3,8, 9, 14
3	4	Оценка эффективности работы химического реактора.	1,3,8, 9, 14
5	4	Анализ нефтепродуктов.	1,3,8, 9, 14

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учено-методическое обеспечение
1	7	Альтернативные источники энергии в химическом производстве	1-7,12,13
1	8	Физико-химический метод обогащения твердого сырья (флотация)	1-7,12
2	15	Достижения промышленного катализа.	1-7,12
3	15	Обзор и анализ конструкций промышленных ХР для гомо-, гетерогенных и каталитических процессов.	1-7,12,13
4	15	Составление моделей ХТС и их анализ на примере конкретного промышленного производства (по заданию преподавателя).	1-7,12
5	20	Важнейшие производства высокомолекулярных соединений.	1-7,12

## 10. Расчетно-графическая работа

Учебным планом не предусмотрена.

## 11. Курсовая работа

Примерные темы курсовых работ:

1. Синтез и анализ ХТС в производстве серной кислоты.
2. Синтез и анализ ХТС в производстве азотной кислоты.
3. Синтез и анализ ХТС в производстве аммиака.
4. Синтез и анализ ХТС в производстве удобрений.
5. Синтез и анализ ХТС в производстве 1,3-бутадиена.
6. Синтез и анализ ХТС в производстве этилового спирта.
7. Синтез и анализ ХТС в производстве метанола.
8. Синтез и анализ ХТС в производстве фенола.
9. Синтез и анализ ХТС в производстве формальдегида.
10. Синтез и анализ ХТС в производстве фенолформальдегидных смол.
11. Синтез и анализ ХТС в производстве эпоксидных смол.
12. Синтез и анализ ХТС в производстве хлористого натрия.
13. Синтез и анализ ХТС в производстве водорода.
14. Синтез и анализ ХТС в производстве алюминия.
15. Синтез и анализ ХТС в производстве полиэтилена.
16. Синтез и анализ ХТС в производстве синтетического каучука.
17. Синтез и анализ ХТС в производстве полиамида.
18. Синтез и анализ ХТС в производстве полипропилена.
19. Синтез и анализ ХТС в производстве полистирола.
20. Синтез и анализ ХТС в производстве полиметилметакрилата.

21. Синтез и анализ ХТС в производстве резинотехнических изделий для автомобильной промышленности.

Содержание, описание разделов, примеры оформления приведены в методическом указании к выполнению курсовой работы [11].

## **12. Курсовой проект**

Учебным планом не предусмотрен.

## **13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Общая химическая технология» должны сформироваться общепрофессиональные и профессиональные компетенции УК-1, ОПК-1.

Под компетенцией УК-1 понимается способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин история, физика, общая и неорганическая химия, метрология, стандартизация и техническое регулирование, органическая химия, физическая химия, коллоидная химия.

Под компетенцией ОПК-1 понимается способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин общая и неорганическая химия, метрология, стандартизация и техническое регулирование, органическая химия, физическая химия, коллоидная химия, физико-химические методы анализа, экологические проблемы химической технологии, химия и физика полимеров, теоретические основы органического и нефтехимического синтеза, технология нефтехимического синтеза.

Для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Б 1.1.19 Общая химическая технология», проводится экзамен.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Общая химическая технология» включает учет успешности выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы и сдачу экзамена.

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие расчёты, уравнения реакций и защите лабораторного занятия – ответе на вопросы по теме работы. Шкала

оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае успешного выполнения тестовых заданий.

Экзамен сдаётся устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы для экзамена».

### Уровни освоения компетенций УК-1, ОПК-1

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	знает и понимает теоретический материал с незначительными пробелами
	не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях
	низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения; несформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Продвинутый (хорошо)	знает и понимает теоретический материал достаточно полно, без пробелов
	не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях
	достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками); средний уровень мотивации учения; недостаточная сформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Высокий (отлично)	знает и понимает теоретический материал в полном объеме, без пробелов
	Полностью сформированы необходимые практические умения при применении знаний в конкретных ситуациях
	высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения; сформированность необходимых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях

## Вопросы для экзамена

1. Основные направления развития химической техники и технологии.
2. Состав, классификация и основные компоненты химического производства (ХП).
3. Иерархическая структура ХП. Критерии эффективности ХП.
4. Сырьевая подсистема ХТС, сырьевые ресурсы и проблемы, требования к сырью, рациональное и комплексное использование сырья.
5. Подготовка сырья в химической промышленности.
6. Энергетическая подсистема ХТС. Основные направления повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Использование ВЭР. Энерготехнологические системы использования теплоты химических реакций.
7. Вода в химической промышленности. Показатели качества воды. Способы промышленной водоподготовки.
8. Содержание ХТП, классификация ХТП, технологические показатели ХТП.
9. Закономерности и приемы интенсификации гомогенных ХТП.
10. Закономерности и приемы интенсификации гетерогенных ХТП.
11. Закономерности и приемы интенсификации гетерогенно-каталитических ХТП.
12. Технологические приемы для смещения химического равновесия.
13. Классификация ХР, требования к ХР. Характеристическое уравнение ХР.
14. РИВ и РИС, уравнения материального баланса.
15. Сравнение эффективности РИВ и РИС.
16. Каскад ХР.
17. Анализ конструкций ХР для гомогенных ХТП.
18. Анализ конструкций ХР для гетерогенных ХТП.
19. Анализ конструкций ХР для каталитических ХТП.
20. Способы осуществления в промышленных ХР оптимального температурного режима.
21. ХТС, этапы разработки ХТС. Виды моделей ХТС.
22. Технологические связи ХТС, их назначение и характеристика.
23. Синтез ХТС.
24. Анализ ХТС.
25. Технологические принципы создания высокоэффективных ХТС.
26. Технология получения  $H_2SO_4$ . Свойства, области применения, сырьевая база, способы получения, направления совершенствования производства
27. Технология нефтепереработки. Методы переработки, их физико-химические основы и аппаратное оформление.

## 14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20%.

## 15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

### Литература

1. Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы : учебное пособие / составители Ю. Б. Швалёв, Д. А. Горлушко. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 187 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96108.html>.
2. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. — Москва : Логос, 2014. — 304 с. — ISBN 978-5-98704-497-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66419.html>
3. Ахмедьянова, Р. А. Практикум по общей химической технологии полимеров. Часть 2 : учебное пособие / Р. А. Ахмедьянова, Е. И. Григорьев, А. П. Рахматуллина. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 95 с. — ISBN 978-5-7882-1232-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63966.html>
4. Бочкарев, В. В. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие / В. В. Бочкарев. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-4387-0420-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34690.html>.
5. Разинов, А. И. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / А. И. Разинов, А. В. Клинов, Г. С. Дьяконов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 860 с. — ISBN 978-5-7882-2154-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75637.html>.
6. Луценко, О. В. Технологические процессы, производства и оборудование : учебное пособие / О. В. Луценко. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 90 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28408.html>.

7. Общая химическая технология и химические реакторы. Сборник задач : учебное пособие / Н. Ю. Санникова, А. С. Губин, Л. А. Власова [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. — 60 с. — ISBN 978-5-00032-534-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119643.html>

#### Методические указания

8. Левкина Н.Л. Общая химическая технология: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Общая химическая технология» Ч.1 / Н.Л.Левкина. - Энгельс, 2021. – 28 с.

9. Левкина Н.Л. Общая химическая технология: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Общая химическая технология» Ч.2 / Н.Л.Левкина. - Энгельс, 2021. – 32 с.

10. Левкина Н.Л. Технологические расчеты в химической технологии: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Общая химическая технология» / Н.Л.Левкина. - Энгельс, 2021. – 22 с.

11. Левкина Н.Л. Общая химическая технология: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Общая химическая технология» / Н.Л.Левкина. - Энгельс, 2021. – 12 с.

#### Периодические издания

12. Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. Ивановский государственный химико-технологический университет. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=942222>. Доступные архивы 2000-2020 гг.

#### Интернет-ресурсы

13. <http://www.encyclopedia.ru/> Мир энциклопедий on-line

#### Источники ИОС

14. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=188>

### 16. Материально-техническое обеспечение

*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные

пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

*Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

Укомплектована оборудованием:

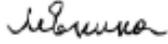
1. Установка для умягчения воды и оценки ее жесткости
2. Установка для флотационного обогащения твердых компонентов
3. Установка для автоматического титрования воды
4. Установка для экспресс-анализа смазочных масел
5. Установка для определения эффективности работы химических реакторов
6. Установка для электролиза водного раствора NaCl
7. Прибор для определения температуры вспышки нефтепродуктов в закрытом тигле ТВЗ-3
8. Аналитические весы В-5
9. Весы технические SCOUT SPU
10. Сушильный шкаф SUP-4
11. Электроплитка ЭПТ
12. рН-метр-милливольтметр рН-150 МА
13. Насос вакуумный MPW-5

*Учебная аудитория для проведения занятий практического типа*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

*Аудитория для курсового проектирования*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 12 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска, 12 компьютеров (I 3/ 8 Гб/ 500), мониторы 24' BENQ, LG, Philips, клавиатура, мышь). Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Рабочую программу составила  / Н.Л.Левкина

## 17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /