МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ А. А. Каракозов
(подпись)
«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б16 Общая химическая технология

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»
Направленность (профиль): «Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств»
Программа: бакалавриат
Форма обучения: очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6	8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4 / 144	4/ 144
Контактная работа (час.)	89	16
Лекции (час.)	17	2
Семинарские занятия (час.)	17	2
Лабораторные работы (час.)	51	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе	19	92
Курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-/-	-/-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 36 час	Экзамен, 36 час

Донецк
2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Общая химическая технология» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (Направленность (профиль) – Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств) для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Ст.преп. каф. ХТТ _____Сёмченко С.А..
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «17» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой _____ Дедовец И.Г.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Общая, физическая и органическая химия».

.

Заведующий кафедрой _____ Волкова Е.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Протокол от «24» марта 2023 года № 3

Председатель _____ Шаповалов В.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры _____.

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой _____.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель обучения − умение использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности, обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- структуру и критерии эффективности функционирования химического производства;
- основные закономерности и методы разработки оптимального режима химико-технологических процессов;
- способы создания высокоэффективных производств;
- сырьевые источники химического производства и энергетические подсистемы химико-технологических систем;
- примеры инженерного оформления химико-технологических процессов;

уметь:

- осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные;

владеть:

- навыками разработки, оформления и описания технологической схемы производства методиками материальных, энергетических и гидравлических расчетов технологического процесса.

Процесс изучения дисциплины «Общая химическая технология» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
Содержание компетенции	**Код компетенции**	
Инженерная и технологическая подготовка	ОПК-4	ОПК-4. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Общая химическая технология», являются общая и неорганическая химия, химическая термодинамика, материаловедение и химические технологии, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, физическая химия, коллоидная химия, экология, учебная практика: ознакомительная, учебная практика: научно-исследовательская работа.

Дисциплина «Общая химическая технология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: химические реакторы, основы переработки природных энергоносителей и углеродных материалов, перспективы химической технологии, производственная практика: технологическая, учебная практика: научно-исследовательская работа, производственная практика: преддипломная, выполнение и защиты выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является изучение развития химической технологии на современном этапе и решение глобальных проблем человечества: продовольственные ресурсы Земли, ресурсы минерального сырья для промышленности, энергетические ресурсы, предотвращение загрязнения биосферы. Важной отраслью химической технологии является переработка полезных ископаемых и производство на их основе новых видов химических продуктов и сырья многоцелевого назначения.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Химическое производство. Критерии эффективности химического производства	16/12	2/0	2/0	10/0	2/12
Тема 2. Стехиометрические закономерности	19/13	4/1	2/0	10/2	3/10
Тема 3. Термодинамические закономерности	19/17	2/0	4/1	10/2	3/14
Тема 4. Кинетические закономерности	13/15	2/1	2/0	6/0	3/14
Тема 5. Кинетика гомогенных процессов	17/16	2/0	2/0	10/2	3/14

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СРС
Тема 6. Кинетика гетерогенных процессов	14/15	2/0	4/1	5/0	3/14
Тема 7. Катализ	6/14	3/0	1/0	-	2/14
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Курсовая работа (проект)					
Итого по видам занятий	104/102	17/2	17/2	51/6	19/92
Контроль	36/36				
Итого:	144/144				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОПК-4	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

3.2. Лекции

Тема 1. Химическое производство. Критерии эффективности химического производства

Содержание темы 1: Понятие о химическом производстве. Компоненты химического производства. Оценка эффективности функционирования химического производства.

Литература к теме 1: [1, 2, 3]

Тема 2. Стехиометрические закономерности

Содержание темы 2: Понятие о химическом процессе. Классификация химических процессов. Закон стехиометрических отношений.

Литература к теме 2: [1, 2, 3]

Тема 3. Термодинамические закономерности

Содержание темы 3: Изобарно-изотермический потенциал. Тепловой эффект реакции. Химическое равновесие газофазных реакций.

Литература к теме 3: [1, 2, 3]

Тема 4. Кинетические закономерности

Содержание темы 4: Понятие о микро- и макрокинетике. Кинетическое уравнение скорости химического процесса. Связь кинетических и термодинамических характеристик.

Литература к теме 4: [1, 2, 3]

Тема 5. Кинетика гомогенных процессов

Содержание темы 5: Кинетика простых необратимых процессов. Кинетика простых обратимых процессов. Сложные гомогенные процессы.

Литература к теме 5: [1, 2, 3]

Тема 6. Кинетика гетерогенных процессов

Содержание темы 6: Кинетические модели гетерогенных процессов в системе газ-твердое вещество. Понятие о лимитирующей стадии гетерогенного процесса. Кинетическое уравнение скорости взаимодействия газообразного вещества с твердой частицей сферической формы. Способы увеличения скорости процесса.

Литература к теме 6: [1, 2, 3]

Тема 7. Катализ

Содержание темы 7: Общие закономерности каталитических реакций, технологические характеристики твердых катализаторов.

Литература к теме 7: [1, 2, 3]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1	Химическое производство. Критерии эффективности химического производства.	11/2	[5, 6]
2	Стехиометрические закономерности	1/0	[5, 6]
3	Термодинамические закономерности	1/0	[5, 6]
4	Кинетика гомогенных процессов	1/0	[5, 6]
5	Кинетика гетерогенных процессов	1/0	[5, 6]
6	Катализ	2/0	[5, 6]
Итого:		17/2	

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Лабораторная работа №1. Исследование кинетики обжига сульфидного сырья	10/2	[4]
2	Лабораторная работа №2. Исследование кинетики процесса каустификации	10/0	[4]
3	Лабораторная робота № 3. Исследование кинетики обжига известняка	10/0	[4]
4	Лабораторная работа №4. Исследование кинетики химических реакций в периодическом реакторе идеального смешения	10/2	[4]
5	Лабораторная работа №5. Исследование кинетики химических реакций в проточном трубчатом реакторе	5/0	[4]

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
6	Лабораторная работа №6. Исследование кинетики химических реакций в проточном реакторе идеального смешения и каскаде реакторов смешения	6/2	[4]
Итого:		51/6	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	6/30
2	Подготовка к практическим занятиям	7/30
3	Подготовка к лабораторным работам	6/23
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-/9
Итого:		19/92

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые не рассматриваются на лекциях, практических и лабораторных занятиях и изучаются студентом самостоятельно в соответствии с [7]

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания –9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

– нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

– пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

– средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

– продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

– высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

– нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

– минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу.

– пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

– средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

– продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

– высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

– нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;

– минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

– пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

– средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;

– продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;

– высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

– нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;

– высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену

1. Классификация и характеристики сырья и вспомогательных материалов.
2. Требования к качеству сырья и вспомогательным материалам; нормы расхода вспомогательных материалов.
3. Природные источники сырья и их ресурсы в РФ.
4. Первичные и вторичные сырьевые ресурсы.
5. Принципы обогащения твердого, газообразного и жидкого сырья.
6. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.
7. Безотходное производство, основные отходы современных производств, способы утилизации твердых, газообразных и жидких отходов для повышения эффективности и экологичности производств.
8. Связь между параметрами управления ХТП и показателями качества протекания ХТП как основного этапа прогнозирования экономических характеристик химического производства.
9. Особенности составления материального баланса химических производств.
10. Особенности составления теплового баланса химических производств.
11. Классификация химико-технологических процессов (ХТП).
12. Основные стадии протекания ХТП.
13. Гомогенные и гетерогенные процессы и особенности их протекания.
14. Понятия о лимитирующих стадиях и области протекания процесса: кинетическая, внешнедиффузионная, внутридиффузионная области протекания процесса
15. Кинетика. Скорость химической реакции для жидкофазных и газофазных процессов.

16. Зависимость скорости обратимой газофазной реакции от температуры.

17. Зависимость скорости обратимой газофазной реакции от давления.

18. Зависимость скорости обратимой реакции от степени превращения.

19. Способы увеличения скоростей реакции

20. Понятие о катализе. Катализаторы, их компоненты, способы приготовления. Активность, яды.

21. Зависимость скорости обратимой газофазной реакции от технологических параметров (простая кинетика). Вывод выражений для мольных долей.

22. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Зависимость хр от температуры и давления

23. Равновесные параметры. Вывод уравнения оптимального и равновесного давления

24. Характер изменения равновесной степени превращения от температуры для экзотермических и эндотермических реакций.

25. Зависимость равновесной степени превращения от технологических параметров для экзотермических и эндотермических реакций с увеличением и уменьшением объема

26. Влияние концентрации реагентов и их содержания в сырье на технологические и экономические показатели качества ХТП.

27. Влияние температуры на технологические и экономические показатели качества протекания ХТП.

28. Оптимизация и способы управления температурным режимом.

29. Влияние давления на равновесие и скорость газофазных процессов.

30. Изменения технологических и экономических показателей качества ХТП во времени.

31. Понятие об оптимальном времени контакта.

32. Понятие об областях протекания гетерогенных ХТП.

33. Влияние линейной скорости потока, фракционных и микроструктурных характеристик твердой фазы на технологические и экономические показатели ХТП.

34. Определение величины оптимальной температуры при проведении обратимой экзотермической реакции по уравнению формальной кинетики

35. Определение величины температуры при проведении обратимой экзотермической реакции по уравнению реальной кинетики.

36. Анализ влияния управляющих параметров на изменение области оптимальных температур.

37. Ресурсосбережение в химической технологии.

38. Энергосбережение в химической технологии.

39. Кинетика гомогенных каталитических реакций

40. Управляющие параметры ХТП.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Программа подготовки: бакалавриат
Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль: «Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств»
Семестр: 6
Учебная дисциплина: Общая химическая технология

БИЛЕТ № 6

1. Компоненты химического производства.
2. Кинетика простых необратимых процессов.
3. Способы увеличения скорости процесса.
4. Тепловой эффект реакции.
5. Общие закономерности каталитических реакций.

Утверждено на заседании кафедры Химическая технология топлива,
протокол № __ от __.__.20__ г.
Зав. кафедрой Дедовец И.Г. Экзаменатор Сёмченко С.А.

4.3 Критерии оценивания

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 5 вопросов, каждый из которых требует конкретного ответа. При описании технологического процесса отвечающий должен сопроводить написанное технологической схемой, при описании аппаратуры – рисунком. При необходимости описания свойств сырья и продуктов следует привести соответствующие графики.

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется в виде:

Регулярной проверки выполнения лабораторных работ и практических заданий. Итоговый контроль осуществляется в форме семестрового экзамена и заключается в оценке усвоения студентом учебного материала на основании результатов выполнения им определенных видов работ в течение семестра, а именно: посещение лекционных занятий; ведения конспекта лекций; выполнение контрольных опросов; сдача экзамена. При наличии пропусков занятий по неуважительным причинам и невыполнение контрольных опросов преподаватель имеет право во время итогового контроля проверять знания пропущенного материала, контролировать уровень усвоения лекционного материала и качество самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г.№ 337-14.

Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 5 теоретических вопросов. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	20
	вопрос 2	20
	вопрос 3	20
	вопрос 4	20
	вопрос 5	20
ИТОГО		**100**

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 5. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100**.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

Тема занятия. Водоподготовка.

Пример. Рассчитать массу извести, содержащей 85 % основного вещества (CaO), и соды, содержащей 98 % основного вещества (Na_2CO_3), для умягчения 1000 $м^3$ воды с общей жесткостью 8,5 ммоль · экв/л, в том числе постоянная (некарбонатная) жесткость – 4,0 ммоль · экв/л.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Технологические показатели химико-технологического процесса (степень превращения, выход, селективность, производительность, интенсивность, расходные коэффициенты).
2. Пути и способы интенсификации гомогенных процессов.
3. Каскад реакторов, методы расчета каскада реакторов.

Пример. Определить карбонатную, некарбонатную и общую жесткость воды заданного состава. Определить массу известкового молока и технической соды, необходимых для умягчения воды.

Исходные данные	Номер примера				
	0, 1	2, 3	4, 5	6, 7	8, 9
1.Массовая концентрация в воде, мг/л:					
Ca^{2+}	90	94	98	100	95
Mg^{2+}	15	18	14	15	119
HCO_3^-	165	170	175	180	150
2.Массовая доля $Ca(OH)_2$ в известковом молоке, %	6	8	10	12	6,5
3. Массовая доля Na_2CO_3 в технической соде,%	98,0	98,2	99,0	98,4	98,9
4. Объем умягчаемой воды, $м^3$	1000	5000	10000	100	500

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. 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

2. Химическая технология : учебно-методическое пособие / составители А. В. Клементьева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 146 с. — ISBN 978-5-4497-1439-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116372.html

II. Дополнительная литература

3. Химия и технология органических веществ : практикум / Р. Р. Рахматуллин, Ч. Б. Медведева, И. В. Цивунина [и др.]. — Казань : Издательство

КНИТУ, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-7882-2970-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121081.html

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

К лабораторным работам:

4. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Общая химическая технология» : для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. химической технологии топлива ; сост. С.А.Сёмченко. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader.

К практическим работам:

5. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Общая химическая технология» : для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. химической технологии топлива ; сост. С.А.Сёмченко. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader.

6. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Общая химическая технология» : для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. химической технологии топлива ; сост. С. А. Сёмченко. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader.

7. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Общая химическая технология» : для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» заочной формы обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. химической технологии топлива ; сост. С. А. Сёмченко. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader.

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.ru/library.

ЭБС IPR BOOKS – http://www.iprbookshop.ru

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

1.Учебная лаборатория № 7.215, учебный корпус 7 для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование: компьютер-планшет, вытяжной шкаф, стол пристенный, стол островной, стол титровальный, установка реактора идеального смешения, установка каскада реакторов, установка проточного трубчатого реактора, установка изучения процесса каустификации, дистиллятор ДЭ-4, термостат СЖМЛ19/2, насос Комовского, аналитические весы АВД-200,

технические весы ВАТ, электрическая печь СНОЛ-1,6, автотрансформатор ЛАТР, электродвигатель ДШС-2, лабораторная посуда). Windows 8.1 Professional x86 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0).

7.2 Практические и лабораторные занятия:

Учебная лаборатория № 7.218, учебный корпус 7 для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование: компьютер-планшет, стол островной, стол пристенный, стол титровальный, установка изучения обжига колчедана, лабораторная посуда). Windows 8.1 Professional x86 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0).

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox – лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL).