Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н. Тюрин А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Тюрин А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий

Образовательная программа: 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа: Химические технологии композиционных и функциональных материалов

Курс: 1, семестр : 2

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6
2	Всего часов	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	58
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	1
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	20
11	Самостоятельная работа, час.	158
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 18.04.01 Химическая технология

ФГОС введен в действие приказом №910 от 07.08.2020 г. , дата утверждения: 24.08.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 18.04.01 Химическая технология

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ХХТ, 31.08.2026

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.х.н. Апарнев А. И.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Баннов А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку
	ОПК-3. 1 знает теоретические основы выбора оборудования и техно-логической оснастки с учетом норм выработки, расходов материалов и электроэнергии
	ОПК-3. 2 умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии; подбирать оборудование и технологиче-скую оснастку для конкретного химического производства; контролировать параметры химико-технологического про-цесса
	ОПК-3. 3 владеет навыками контроля параметров химико-технологических процессов; подбора оборудования и техно-логической оснастки для конкретного химического произ-водства с учетом норм выработки, технологических норма-тивов на расход материалов, заготовок, топлива и электро-энергии
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
	УК-2. 3 владеет методиками разработки и управления проектом, способами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-3. 1 знает теоретические основы выбора оборудования и техно-логической оснастки с учетом норм выработки, расходов материалов и электроэнергии	
знает теоретические основы выбора технологического оборудования с учетом расходов сырья и энергоресурсов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знает требования, предъявляемые к качеству продукции химической промышленности с учетом надежности, стоимости, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-3. 2 умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии; подбирать оборудование и технологиче-скую оснастку для конкретного химического производства; контролировать параметры химико-технологического про-цесса	
умеет рассчитывать производительность, расходные коэффициенты по сырью и энергоресурсам; подбирать основну аппаратуру и вспомогательное оборудование для конкретного производства; контролировать технологические параметры процесса	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
владеет навыками определения оптимальных решений при создании продукции химической промышленности с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-3. 3 владеет навыками контроля параметров химико-технологических процессов; подбора оборудования и техно-логической оснастки для конкретного химического произ-водства с учетом норм выработки, технологических норма-тивов на расход материалов, заготовок, топлива и электро-энергии	

владеет навыками контроля параметров химико-технологических процессов; подбора оборудования и технологической оснастки для конкретного химического производства с учетом норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии	Практические занятия;
УК-2. 3 владеет методиками разработки и управления проектом, способами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	
владеет методиками расчета аппаратов и способами оценки потребности в количестве аппаратов и их эффективности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Процесс сушки и области его применения					
1. Контактная и конвективная сушка. "Н-х" диаграмма состояния влажного воздуха.	2	0	0	ОПК-3.1	Лекция
2. Материальный и энергетический баланс конвективной сушки. Варианты проведения процесса конвективной сушки.	2	0	0	ОПК-3.2	Лекция
3. Конструкции конвективных и контактных сушилок	2	0	0	УК-2.3	Лекция
Дидактическая единица: Процесс абсорбции и его применение					
4. Основные типы абсорбционных аппаратов	2	0	0	УК-2.3	Лекция
5. Назначение, общее устройство и принцип действия барботажных абсорберов	2	0	0	ОПК-3.1	Лекция
6. Назначение, общее устройство и принцип действия насадочных абсорберов	2	0	0	ОПК-3.1	Лекция
Дидактическая единица: Процесс ректификации и области его применения					
7. Периодическая и непрерывная ректификация	2	0	0	ОПК-3.2	Лекция
8. Назначение, общее устройство и принцип действия ректификационной колонны	2	0	0	ОПК-3.1	Лекция
9. Назначение, общее устройство и принцип действия ректификационной установки	2	0	0	ОПК-3.2	Лекция

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Процесс сушки и области его применения					
1. Расчет процессов сушки по диаграмме "H-x"	2	0	1	ОПК-3.3,УК-2.3	Практика
2. Расчет материального и энергетического баланса контактной сушки	2	1	1	ОПК-3.2,ОПК-3.3	Практика
3. Расчет основных геометрических параметров барабанной сушилки	2	0	1	ОПК-3.2,ОПК-3.3	Практика
Дидактическая единица: Процесс абсорбции и его применение					
4. Расчет основных параметров барботажного абсорбера	2	0	1	ОПК-3.3,УК-2.3	Практика
5. Расчет основных параметров насадочные абсорбера	4	0	2	ОПК-3.3,УК-2.3	Практика
Дидактическая единица: Процесс ректификации и области его применения					
6. Расчет процесса непрерывной бинарной ректификации	4	0	1	ОПК-3.3,УК-2.3	Практика
7. Расчет процесса периодической ректификации	2	0	1	ОПК-3.1,ОПК-3.3	Практика

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Расчет материального и энергетического баланса контактной сушки	Пр	Выполняет следующие виды работ: находит исходные данные для расчета с целью оптимизации процесса сушки

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Подготовка к занятиям	ОПК-3.1,ОПК-3.2,УК-2.3	132	18

: Крутский Ю. Л. Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232635.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22684. Химико-технологические процессы : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Комиссаров, М. Б. Глебов, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473105 (дата обращения: 09.09.2021). - Режим доступа: по подписке. Комиссаров, Ю. А. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов : учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 368 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473106 (дата обращения: 09.09.2021). - Режим доступа: по подписке.				
2	Подготовка к аттестации	ОПК-3.1,ОПК-3.2,УК-2.3	26	2
: Крутский Ю. Л. Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232635.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22684. Комиссаров, Ю. А. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов : учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 368 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473106 (дата обращения: 09.09.2021). - Режим доступа: по подписке. Химико-технологические процессы : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Комиссаров, М. Б. Глебов, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473105 (дата обращения: 09.09.2021). - Режим доступа: по подписке.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
Практические занятия:	30	60

Контролирующие материалы приводятся в "Крутский Ю. Л. Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232635.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22684."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Химико-технологические процессы : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Комиссаров, М. Б. Глебов, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473105 (дата обращения: 09.09.2021). - Режим доступа: по подписке."		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	**Индикаторы достижения компетенций**	**Формы контроля**
		Экзамен
ОПК-3	ОПК-3 1. знает теоретические основы выбора оборудования и техно-логической оснастки с учетом норм выработки, расходов материалов и электроэнергии	+
	ОПК-3 2. умеет рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии; подбирать оборудование и технологиче-скую оснастку для конкретного химического производства; контролировать параметры химико-технологического про-цесса	+
	ОПК-3 3. владеет навыками контроля параметров химико-технологических процессов; подбора оборудования и техно-логической оснастки для конкретного химического произ-водства с учетом норм выработки, технологических норма-тивов на расход материалов, заготовок, топлива и электро-энергии	+
УК-2	УК-2 3. владеет методиками разработки и управления проектом, способами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В двух книгах. Книга 1 / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.]. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 916 с. — ISBN 978-5-507-46494-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/309377 (дата обращения: 30.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В двух книгах. Книга 2 / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейн. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 876 с. — ISBN 978-5-507-47219-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/352082 (дата обращения: 30.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 5 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 208 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454902 (дата обращения: 13.09.2021). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 216 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454366 (дата обращения: 13.09.2021). - Режим доступа: по подписке.

2. Разинов, А. И. Процессы и аппараты химической технологии / А. И. Разинов, А. В. Клинов, Г. С. Дьяконов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 688 с. — ISBN 978-5-507-45950-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/292058 (дата обращения: 30.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 3 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 246 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454498 (дата обращения: 13.09.2021).

4. Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии : учеб. пособие / Э.Д. Иванчина, Е.С. Чернякова, Н.С. Белинская, Е.Н. Ивашкина ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017. - 115 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043896 (дата обращения: 13.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

5. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 227 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454497 (дата обращения: 09.09.2021). - Режим доступа: по подписке.

6. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 4 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 323 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454901 (дата обращения: 09.09.2021). - Режим доступа: по подписке.

7. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В двух книгах. Книга 1 / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.]. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 916 с. — ISBN 978-5-507-46494-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/309377 (дата обращения: 30.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Химический факультет МГУ. Кафедра неорганической химии : [сайт]. – Москва, 2011– . – URL: http://www.inorg.chem.msu.ru/index_r.php (дата обращения: 13.09.2021). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Химико-технологические процессы : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Комиссаров, М. Б. Глебов, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473105 (дата обращения: 09.09.2021). - Режим доступа: по подписке.

2. Комиссаров, Ю. А. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов : учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 368 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473106 (дата обращения: 09.09.2021). - Режим доступа: по подписке.

3. Крутский Ю. Л. Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232635.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 22684.

6.2 Специализированное программное обеспечение

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Лабораторный стенд для изучения процесса ректификации	используется как наглядное пособие на лекции