

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Специальность:	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация:	Автоматизированное производство химических предприятий
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет экологической, технологической и информационной безопасности
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Оборудования химических заводов»
Курс; семестр	4; 8

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	16	0,44
Практическое занятие	16	0,44
Самостоятельная работа	40	1,11
Форма аттестации: Зачет (8 сем)		
Всего	72	2

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 907 от 07.08.2020) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для специализации «Автоматизированное производство химических предприятий» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Л.М. Останин

---

Доцент

Ю.Н. Сахаров

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудования химических заводов», протокол от 24.05.2021 г. № 24.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.А. Халитов

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Интенсификация технологических процессов» являются:

- а) умение оценивать показатели химико-технологического процесса при интенсификации технологических процессов;
- б) освоение методов интенсификации производств энергонасыщенных материалов;
- в) умение на основе анализа физико-химических свойств веществ и показателей процесса выполнить интенсификацию технологического процесса

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Интенсификация технологических процессов» относится к факультативным дисциплинам ООП и формирует у обучающихся по специализации «Автоматизированное производство химических предприятий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Интенсификация технологических процессов» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Ремонт и монтаж технологического оборудования
2. Стандартизация и сертификация производств

Дисциплина «Интенсификация технологических процессов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Интенсификация технологических процессов
2. Основы проектирования оборудования химической промышленности

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

### **ПК-2 Способен участвовать в разработке технологических процессов химических производств и производств энергонасыщенных материалов и изделий**

ПК-2.1. Знает общие подходы к разработке технологических процессов химических производств и производств энергонасыщенных материалов и изделий; технологические приемы, применяемые для обеспечения надежности, интенсификации и повышения эффективности технологического процесса производства энергонасыщенных материалов и изделий

ПК-2.2. Умеет анализировать действующие технологические процессы химических производств и производств энергонасыщенных материалов и изделий, применять теоретические знания по современным технологиям в профессиональной деятельности

ПК-2.3. Владеет способностью принимать и обосновывать конкретные технические решения при разработке технологического процесса производства энергонасыщенных

материалов и изделий

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

основы разработки технологических процессов производств энергонасыщенных материалов

**Уметь:**

разрабатывать технологические процессы химических производств

**Владеть:**

навыками обеспечения надежности при разработке процессов производств энергонасыщенных материалов

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Интенсификация технологических процессов	8	16	16		40	Практические занятия; Собеседование; Творческое задание
	<b>Итого по семестру</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>40</b>	<b>Зачет</b>

#### **5. Содержание лекционных занятий по темам**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Интенсификация технологических процессов	16	Основы интенсификации технологических процессов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>16</b>		

#### **6. Содержание практических/семинарских занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Интенсификация технологических процессов	6	Интенсификация процессов производств энергонасыщенных материалов и изделий.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.		6	Интенсификация оборудования химических заводов.	ПК-2.1 ПК-2.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
				ПК-2.3
3.		4	Элементы технологического оборудования.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>16</b>		

## 7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Проект интенсификации производства по теме ВКР	40	выполнение творческого задания, подготовка к практическому занятию, проработка теоретического материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>40</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Интенсификация технологических процессов» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>8-й семестр</b>			
Собеседование	1	24	40
Практические занятия	1	12	20
Творческое задание	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Интенсификация технологических процессов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
-------------------------------	------------------------

С. А. Вязовов, В. Х. Фидаров, В. М. Панорядов [и др.], Разработка, применение и нормоконтроль конструкторской и технологической документации [Прочее] учебное пособие: Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499054">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499054</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Л. Н. Герке, М. Ф. Гильфанов, А. А. Макаров [и др.], Оптимизация химико-технологических процессов [Прочее] учебное пособие: Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612273">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612273</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. В. Приемывшев, В. Г. Юрьев, Ю. М. Зубарев, Технология автоматизированного машиностроения. Проектирование и разработка технологических процессов [Электронный ресурс] учебное пособие для во: Санкт-Петербург : Лань, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/143245">https://e.lanbook.com/book/143245</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В. В. Бочкарев, Оптимизация химико-технологических процессов [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/451320">https://urait.ru/bcode/451320</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Х. Э. Харлампици, Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2013	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37357">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37357</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Интенсификация технологических процессов» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
**Согласовано**

## **11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Интенсификация технологических процессов»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Лабораторные экспериментальные установки ,  
И-3 ауд. №349; №339; №182;

техническими средствами обучения:

1. Проектор. экран,

И-3 ауд. №336;

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Компьютерный класс,

И-3 ауд. №351а;

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

## **13. Образовательные технологии**

В процессе освоения дисциплины «Интенсификация технологических процессов» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- разработка проекта (метод проектов);

- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС- формула, «дерево решений», «анализ казусов», «переговоры и медиация», «лестницы и змейки»);
- тренинги;
- метод кейсов.