


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БФ ФГБОУ ВО КНИТУ  
Р.Ф. Хамидуллин  
2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Процессы и аппараты химической технологии

Направление подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль/специализация Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО КНИТУ

Кафедра-разработчик рабочей программы ХТОМ

Курс, семестр заочная форма 2,3 курс, 4,5,6 семестры

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	12	0,3
Лабораторные занятия	20	0,6
Практические занятия	22	0,6
Контроль самостоятельной работы	12	0,3
Самостоятельная работа	348	9,7
Форма аттестации	Экзамен (63), к/п	0,5
Всего	432	12

Бугульма, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 922 от 07.08.2020 г. по направлению 18.03.01 «Химическая технология» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:

Доцент кафедры ХТОМ

(должность)

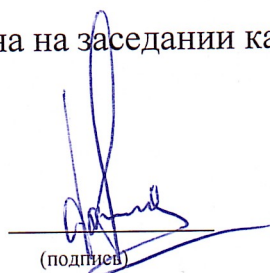
  
(подпись)

Э.М. Хасаншина

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОМ  
протокол от 21.04. 2023 г. № 9

Зав. кафедрой ХТОМ, профессор

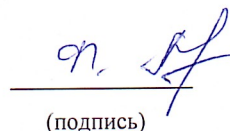
  
(подпись)

Р.Ф. Хамидуллин

(Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМО, доцент

  
(подпись)

Ф.К. Ахмедзянова

(Ф.И.О.)

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» являются:

- а) формирование знаний о теоретических основах процессов химической технологии и конструкциях аппаратов для их проведения,
- б) обучение технологии получения конечного результата – выбора оптимальных режимных параметров протекающих процессов и расчета основных размеров соответствующих аппаратов,
- в) обучение способам применения полученных знаний для решения практических задач,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в промышленных аппаратах.

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

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» относится к блоку 1. дисциплин (модулей) *Обязательной части* образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Процессы и аппараты химической технологии бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.11 Информационные технологии,
- б) Б1.О.15 Инженерная и компьютерная графика,
- в) Б1.О.19 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа,
- г) Б1.О.24 Прикладная механика.

Дисциплина Процессы и аппараты химической технологии является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.О.06 Основы проектной деятельности,
- б) Б1.О.25 Системы управления химико-технологическими процессами.

*Знания, полученные при изучении дисциплины Процессы и аппараты химической технологии могут быть использованы при прохождении Учебной практики (ознакомительной практики), при выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.*

### **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
2. УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов ;
3. УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.

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

1. ОПК-4.1 Знает процессы химической технологии, аппараты и методы их расчета, основные понятия управления технологическими процессами, методы оптимизации химико-технологических процессов, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса
2. ОПК-4.2 Умеет подбирать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, оценивать технологическую эффективность производства, применять методы вычислительной математики и математической статистики для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов
3. ОПК-4.3 Владеет навыками технологических расчетов, определения технологических показателей процесса, управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов.

ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-6.1 Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли

ОПК-6.2 Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи

ОПК-6.3 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

**1) Знать:**

- а) основы теории переноса импульса, тепла и массы;
- б) принципы физического моделирования химико-технологических процессов;
- в) основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз;
- г) типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета.

**2) Уметь:**

- а) определять характер движения жидкостей и газов;
- б) определять основные характеристики процессов тепло- и массопередачи;
- в) рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса.

**3) Владеть:**

- а) методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;
- б) навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности;
- в) методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КРС	СРС	
1	Теоретические основы	4	1	1	2	0,5	29	Лабораторная работа, реферат, контрольная работа
2	Механизмы и уравнения переноса. Законы сохранения. Моделирование. Межфазный перенос субстанций.	4	1	1	2	0,5	29	Лабораторная работа, реферат, контрольная работа
3	Гидромеханические ПАХТ	4	1	1	2	1	29	Лабораторная работа, реферат, контрольная работа
4	Прикладная гидромеханика. Перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов.	4	2	2	2	1	29	Лабораторная работа, реферат, контрольная работа
5	Разделение неоднородных систем. Перемешивание в жидких средах.	4	1	1	2	1	29	Лабораторная работа, реферат, контрольная работа
6	Теплообменные ПАХТ	5	1	1	2	1	36	Лабораторная работа, реферат, контрольная работа
7	Теплообмен. Промышленные способы передачи тепла. Выпаривание.	5	1	1	2	1	36	Лабораторная работа, реферат, контрольная работа
8	Массообменные ПАХТ	5	2	2	2	1	36	Лабораторная работа, реферат, контрольная работа
9	Массообмен. Абсорбция. Перегонка. Экстракция.	5	2	2	4	1	37	Лабораторная работа, реферат, контрольная работа
10	Курсовой проект	6		10		4	58	Защита курсового проекта
	Форма аттестации							: Экзамен, К/П

#### 5. Содержание лекционных занятий

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Теоретические основы	1	Предмет и задачи курса процессов и аппаратов химической технологии.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
2	Механизмы и уравнения переноса. Законы сохранения. Моделирование.	1	Законы сохранения массы, энергии и импульса	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6

	Межфазный перенос веществ.			
3	Гидромеханические ПАХТ	1	Основные теоретические методы исследований типовых химико-технологических процессов и аппаратов.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
4	Прикладная гидромеханика. Перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов.	2	1. Основы гидравлики. 2. Гидростатика. 3. Гидродинамика.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
5	Разделение неоднородных систем. Перемешивание в жидких средах.	1	.Классификация неоднородных систем и методов разделения.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
6	Теплообменные ПАХТ	1	Тепловые процессы в химической технологии,	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
7	Теплообмен. Промышленные способы передачи тепла. Выпаривание.	1	Тепловые балансы.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
8	Массообменные ПАХТ	2	Значение процессов массопереноса в химической технологии.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
9	Массообмен. Абсорбция. Перегонка. Экстракция.	2	1.Абсорбция 2.Перегонка (простая и сложная).	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6

### 6. Содержание практических занятий

Таблица 3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Теоретические основы	1	Предмет и задачи курса процессов и аппаратов химической технологии.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
2	Механизмы и уравнения переноса. Законы сохранения. Моделирование. Межфазный перенос веществ.	1	Законы сохранения массы, энергии и импульса	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
3	Гидромеханические ПАХТ	1	Основные теоретические методы исследований типовых химико-технологических процессов и аппаратов.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
4	Прикладная гидромеханика. Перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов.	2	Основы гидравлики. Гидростатика. Гидродинамика.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
5	Разделение неоднородных систем. Перемешивание в жидких средах.	1	.Классификация неоднородных систем и методов разделения.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6

6	Теплообменные ПАХТ	1	Тепловые процессы в химической технологии,	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
7	Теплообмен. Промышленные способы передачи тепла. Выпаривание.	1	Тепловые балансы.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
8	Массообменные ПАХТ	2	Значение процессов массопереноса в химической технологии.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
9	Массообмен. Абсорбция. Перегонка. Экстракция.	2	1.Абсорбция 2.Перегонка (простая и сложная).	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
10	Курсовой проект	10	Технологический расчет. Гидравлический расчет. Механический расчет. Графическая часть проекта	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6

## 7. Содержание лабораторных занятий

Таблица 4

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Теоретические основы	2	Знакомство с современным состоянием химической и других смежных с ней отраслями промышленности, их основными общими характеристиками и проблемами, а так же возможными путями их решения.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
2	Механизмы и уравнения переноса. Законы сохранения. Моделирование. Межфазный перенос субстанций.	2	<b>Законы переноса массы, энергии и импульса</b> в сплошных средах – как основы анализа и моделирования типовых процессов химической технологии и аналогия этих процессов.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
3	Гидромеханические ПАХТ	2	Исследование механизмов процессов на микро- и макроуровнях.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
4	Прикладная гидромеханика. Перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов.	2	Устройство основных приборов для практического измерения уровня давлений.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
5	Разделение неоднородных систем. Перемешивание в жидких средах.	2	Основные типовые конструкции циклонов и отстойных центрифуг, устройства и характеристики их работы.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
6	Теплообменные ПАХТ	2	Стационарный и нестационарный процессы теплопереноса. Основные понятия, определения и теплофизические свойства веществ: температурное поле, температурный градиент, тепловой поток, теплоёмкость, энтальпия, теплопроводность и температуропроводность	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
7	Теплообмен. Промышленные способы передачи тепла. Выпаривание.	2	Классификация теплообменных аппаратов, их конструктивные характеристики и особенности практического их использования..	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
8	Массообменные ПАХТ	2	Основы расчета массообменных аппаратов.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
9	Массообмен.	4	<b>Кристаллизация.</b> Определение процесса	УК-2

Абсорбция. Перегонка. Экстракция.	кристаллизации и практическое применение процессов.	ОПК – 4 ОПК – 6
--------------------------------------	---	--------------------

## 8. Самостоятельная работа бакалавра

Таблица 5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Теоретические основы	29	Текущая работа с лекционным материалом. Поиск информации по заданиям преподавателя и подготовка к лабораторной работе.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
2	Механизмы и уравнения переноса. Законы сохранения. Моделирование. Межфазный перенос веществ.	29	Текущая работа с лекционным материалом. Поиск информации по заданиям преподавателя и подготовка к лабораторной работе.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
3	Гидромеханические ПАХТ	29	Текущая работа с лекционным материалом. Поиск информации по заданиям преподавателя и подготовка к лабораторной работе.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
4	Прикладная гидромеханика. Перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов.	29	Текущая работа с лекционным материалом. Поиск информации по заданиям преподавателя и подготовка к лабораторной работе.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
5	Разделение неоднородных систем. Перемешивание в жидких средах.	29	Текущая работа с лекционным материалом. Поиск информации по заданиям преподавателя и подготовка к лабораторной работе.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
6	Теплообменные ПАХТ	36	Текущая работа с лекционным материалом. Поиск информации по заданиям преподавателя и подготовка к лабораторной работе.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
7	Теплообмен. Промышленные способы передачи тепла. Выпаривание.	36	Текущая работа с лекционным материалом. Поиск информации по заданиям преподавателя и подготовка к лабораторной работе.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
8	Массообменные ПАХТ	36	Текущая работа с лекционным материалом. Поиск информации по заданиям преподавателя и подготовка к лабораторной работе.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
9	Массообмен. Абсорбция. Перегонка. Экстракция.	37	Текущая работа с лекционным материалом. Поиск информации по заданиям преподавателя и подготовка к лабораторной работе.	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
10	Курсовой проект	58	Технологический расчет. Гидравлический расчет. Механический расчет. Графическая часть проекта	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6

### 8.1. Контроль самостоятельной работы

Таблица 6



№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	Теоретические основы	0,5	проверка отчетов, реферата, домашнего задания, консультирование	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
2	Механизмы и уравнения переноса. Законы сохранения. Моделирование. Межфазный перенос субстанций.	0,5	проверка отчетов, реферата, домашнего задания, консультирование	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
3	Гидромеханические ПАХТ	1	проверка отчетов, реферата, домашнего задания, консультирование	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
4	Прикладная гидромеханика. Перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов.	1	проверка отчетов, реферата, домашнего задания, консультирование	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
5	Разделение неоднородных систем. Перемешивание в жидких средах.	1	проверка отчетов, реферата, домашнего задания, консультирование	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
6	Теплообменные ПАХТ	1	проверка отчетов, реферата, домашнего задания, консультирование	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
7	Теплообмен. Промышленные способы передачи тепла. Выпаривание.	1	проверка отчетов, реферата, домашнего задания, консультирование	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
8	Массообменные ПАХТ	1	проверка отчетов, реферата, домашнего задания, консультирование	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
9	Массообмен. Абсорбция. Перегонка. Экстракция.	1	проверка отчетов, реферата, домашнего задания, консультирование	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6
10	Курсовой проект	4	Проверка расчетов, домашнего задания, консультирование	УК-2 ОПК – 4 ОПК – 6

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При изучении дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» предусматривается экзамен, тест, реферат, выполнение пяти лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<b>4 семестр</b>			
Лабораторная работа	5	15	20
Реферат	2	10	20
Контрольная работа	1	11	20
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<b>5 семестр</b>			
Лабораторная работа	4	16	20
Реферат	2	10	20

Контрольная работа	1	10	20
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>6 семестр</i>			
Курсовой проект	1	60	100

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной 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 «Процессы и аппараты химической технологии»\_ в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Баранов, Д.А. Процессы и аппараты химической технологии: учеб.пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 408 с.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/87568">https://e.lanbook.com/reader/book/87568</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Леонтьева, А.И. Оборудование химических производств: в 2 частях / А.И. Леонтьева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - Ч. 2. - 281 с.	ЭБС «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=277813">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=277813</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Процессы и аппараты химической технологии: методические указания / Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»; сост. Н.И. Еникеева, Н.Б. Сосновская и др. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 72 с.	ЭБС «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=428783">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=428783</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Университетская библиотека online» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Консультант студента». – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь БФ ФГБОУ ВО КНИТУ



#### **11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

1. Виртуальная среда обучения КНИТУ - [https://moodle.kstu.ru/?id\\_e=68073](https://moodle.kstu.ru/?id_e=68073). Доступ по логину-пароллю регистрации в КНИТУ.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (раздел Инфокоммуникационные системы и сети и информационные технологии) [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6). Доступ свободный.

3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>. Доступ свободный.

4. Справочная правовая система Консультант Плюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила - <http://www.consultant.ru>

5. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com).

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;
2. Учебная доска;
3. Компьютерные столы, стулья.

техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры;
2. Мультимедийное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

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

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины:

1. MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;
2. MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;
3. Управленческое ПО «Ваш финансовый аналитик 2: Сетевой»;
4. Управленческое ПО, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях;
5. MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779);
6. MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779), MS Win Home 10 64 Bin Russian (от 15.02. 2018);
7. MS Office Home and Student 2016 Bin Russian (от 15.02. 2018).

#### **13. Образовательные технологии**

Количество занятий (20 ч), проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- 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);
  - эвристическая беседа;
  - разработка проекта (метод проектов);
  - системы дистанционного обучения.

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Процессы и аппараты химической технологии

(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры

Химическая технология органических материалов

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от __. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО
		нет	Нет/есть*			