

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В.Бурмистров
«24» 09. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.8 Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
(шифр) (наименование)

Профиль подготовки для всех профилей данного направления

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИНХН, ИП, ИХТИ

Кафедра-разработчик рабочей программы «Процессы и аппараты химической технологии»

Курс 3, семестр 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	нет	
Практические занятия	нет	
Семинарские занятия	нет	
Лабораторные занятия	27	0,75
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации	Курсовой проект 6 семестр	
Всего	72	2

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1005 от 11.08.2016

(номер, дата утверждения)

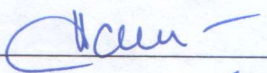
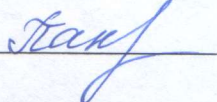
по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

для всех профилей данного направления, на основании учебного плана набора обучающихся 2016 – 2018 годов.

Типовая программа по дисциплине отсутствует

Разработчик программы:

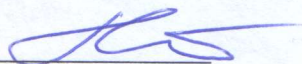
доцент
(должность)
ассистент
(должность)

А.О. Панков
(Ф.И.О)
О.А. Панкова
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПАХТ,
протокол от 31 августа 2018 № 11

Зав. кафедрой



А.В. Клинов
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление 18.03.01

Профессор

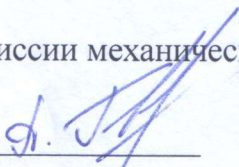

(подпись)

Н.Ю.Башкирцева
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

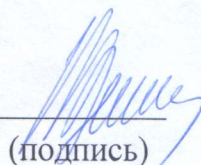
Протокол заседания методической комиссии механического факультета от 17.09, 2018 __ г.
№ 8

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

А.В. Гаврилов
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)»:

- 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 ООП ВО

Дисциплина «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)» относится к вариативной части ООП.

Для успешного освоения дисциплины «Дополнительные главы по процессам и аппаратам химической технологии (курсовой проект)» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) математика,*
- б) информатика,*
- в) физика,*
- г) общая и неорганическая химия,*
- д) физическая химия,*
- е) техническая термодинамика и теплотехника.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. Готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);
2. способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) принципы физического моделирования химико-технологических процессов;
б) типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета.
- 2) Уметь: а) выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;
б) определять основные характеристики процессов тепло- и массопередачи, выбрать рациональную схему производства;
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 «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Разделы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
				Лабораторные работы	СРС	
1	Технологический расчет	6	1-3	5	9	Промежуточный контроль выполнения курсового проекта, сдача лабораторных работ
2	Гидравлический расчет	6	4-6	3	7	Промежуточный контроль выполнения курсового проекта, сдача

						<i>лабораторных работ</i>
3	Расчет оптимального варианта основного аппарата и технологической схемы установки	6	11-12	3	5	<i>Промежуточный контроль выполнения курсового проекта, сдача лабораторных работ</i>
4	Конструктивный расчет	6	7-8	3	5	<i>Промежуточный контроль выполнения курсового проекта, сдача лабораторных работ</i>
5	Механический расчет	6	9-10	3	3	<i>Промежуточный контроль выполнения курсового проекта, сдача лабораторных работ</i>
6	Графическая часть проекта	6	13-15	10	16	<i>Промежуточный контроль выполнения курсового проекта, сдача лабораторных работ</i>
						<i>Защита курсового проекта</i>

5. Содержание лекционных занятий по темам

Лекционные занятия по дисциплине отсутствуют.

6. Содержание практических занятий

Практические занятия по дисциплине отсутствуют.

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ Раздела дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание работы	Формируемые компетенции
1	1	5	Технологический расчет выбранной схемы	Выполнение технологического расчета, в том числе использованием баз данных свойств веществ и расчетных программ	ПК-8 ПК-9
2	2	3	Гидравлический расчет выбранной технологической схемы	Выполнение гидравлического расчета, в том числе использованием баз данных свойств веществ и расчетных программ	ПК-8 ПК-9
3	3	3	Расчет оптимального варианта основного аппарата и технологической схемы установки	Выбор критерия оптимизации и нахождение оптимального решения с дальнейшим анализом полученных результатов	ПК-8 ПК-9
4	4	3	Конструктивный и механический расчет основных параметров аппарата	Выполнение конструктивного и механического расчетов, в том числе использованием баз данных свойств веществ и расчетных программ	ПК-8 ПК-9
5	5	3	Выполнение графической части проекта: технологическая схема	Выполнение в компьютерных пакетах чертежа технологической схемы, который соответствует ЕСКД и ГОСТам.	ПК-8 ПК-9
6	6	10	Выполнение графической части проекта: общий вид аппарата	Выполнение в компьютерных пакетах чертежа общего вида аппарата, который соответствует ЕСКД и ГОСТам.	ПК-8 ПК-9

* Лабораторные работы проводятся в помещении учебных и компьютерных лабораторий кафедры.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Компетенции
1	Знакомство с литературой и требованиями к проектам в химической промышленности.	5	Подготовка материалов к разделу «Введение»	ПК-8 ПК-9
2	Разработка технологической схемы установки	5	Подготовка эскиза технологической схемы, оформление раздела пояснительной записки к курсовому проекту «Ведение»	ПК-8 ПК-9

3	Технологический расчет аппарата	9	Выполнение и оформление раздела «Технологический расчет» в пояснительной записке курсового проекта.	ПК-8 ПК-9
4	Конструктивный, механический расчеты	7	Выполнение и оформление разделов «Конструктивный расчет» и «Механический расчет» в пояснительной записке курсового проекта.	ПК-8 ПК-9
5	Оформление расчетно-пояснительной записки проекта	5	Выполнение и оформление пояснительной записки в соответствии с ЕСКД ГОСТ 2.106-96, формирование в ней списка литературы, единого стиля оформления разделов	ПК-8 ПК-9
6	Оформление графической части проекта	14	Оформление графической части проекта в соответствии ЕСКД ГОСТ 1.102-68	ПК-8 ПК-9

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При расчете текущего рейтинга $R^{тек}$ за семестр каждая работа студента (лабораторная и СРС, текущий контроль за выполнением курсового проекта, защита курсового проекта) оценивается по десятибалльной шкале (возможны дробные оценки, например, 6.8 или 7.5), работа считается зачтённой, если изначальный балл ≥ 6 . В случае несвоевременной сдачи работы может вводиться понижающий коэффициент 0.8, а при отсутствии студента на занятии без уважительной причины и последующей отработки – коэффициент 0.6.

По завершении семестра определяются баллы, набранные студентом по всем видам работ.

Текущий рейтинг студента за семестр рассчитывается следующим образом.

Баллы за лабораторные работы:

$$R_{\text{лаб}}^{\text{тек}} = \sum_{i=1}^n B_i$$

где B_i - балл студента по лабораторным работам;

$n = 6$ – количество лабораторных работ в семестре.

Баллы за выполнение и оформление курсового проекта рассчитываются на основании текущего контроля за выполнением курсового проекта:

$$R_{к.пр.оформ.}^{тек} = \sum_{i=1}^n B_i$$

где B_i - балл студента по текущему контролю в определенной точке;

$n = 5$ – количество текущих точек контроля в семестре.

Баллы за защиту курсового проекта $R_{к.пр.}^{защита}$ проставляют от 24 до 40 на основании его публичной защиты в форме собеседования.

Итоговый рейтинг по дисциплине $R^{дис}$ находится суммированием баллов $R_{к.пр.}^{защита}$,

$R_{к.пр.оформ.}^{тек}$ и $R_{лаб}^{тек}$ со следующими весовыми коэффициентами:

$$R^{дис} = R_{к.пр.}^{защита} + 0,6R_{к.пр.оформ.}^{тек} + 0,5R_{лаб.}^{тек}$$

Перевод итогового рейтинга в традиционную шкалу оценок осуществляется следующим образом:

$0 \leq R^{дис} < 60$ – неудовлетворительно;

$60 \leq R^{дис} < 73$ – удовлетворительно;

$73 \leq R^{дис} < 87$ – хорошо;

$87 \leq R^{дис} \leq 100$ – отлично.

Оценочные средства	Минимум с учетом коэф.	Максимум с учетом коэф
Промежуточный контроль за выполнением курсового проекта	18	30
Защита лабораторный работ	18	30
Защита курсового проекта	24	40
Итого	60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г.Касаткин. – 14-е изд., стереотип. – М.: Альянс, 2008. – 750 с.	99 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Разинов А.И. Гидромеханические и теплообменные процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие /А.И. Разинов, О.В. Маминов, Г.С. Дьяконов - Казань: изд-во КГТУ, 2007. – 212 с.	416 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К.Ф.Павлов, П.Г. Романков, А.А.Носков. –13-е изд., стереотип. – М.: Альянс, 2007. – 575 с.	99 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / Г.С. Борисов [и др.]; под ред. Ю.И. Дытнерского. – 3-е изд., стереотип. – М.: Альянс, 2007. – 496 с.	985 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справочник / А.А. Лашинский, А.Р. Толчинский. – 4-е изд., стереотип. – М: Арис. 2010. – 753 С..	1000 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Проектный расчет оптимальной ректификационной колонны с колпачковыми, ситчатыми и клапанными тарелками для разделения бинарной смеси: метод. указания / сост. Г.С. Дьяконов [и др.]; Казан. гос. технол. ун-т. – Казань, 2008. – 20 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, 250 экз. на каф. ПАХТ
3. Проектирование оптимальной многокорпусной	11 экз. в УНИЦ КНИТУ,

выпарной установки: метод. указания / сост. Ф.А. Абдулкашапова, А.И. Разинов, И.П. Анашкин; Казан. гос. технол. ун-т. – Казань, 2009. – 20 с.	53 экз. на каф. ПАХТ
4. Проектирование оптимального насадочного абсорбера: метод. указания / сост. А.И. Разинов, И.П. Анашкин, Л.Р. Миннибаева; Казан. нац. иссл. технол. ун-т. – Казань, 2014. – 20 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, 50 экз. на каф. ПАХТ
5. Выполнение и оформление курсового проекта по процессам и аппаратам химической технологии: методическое указания / сост.: О.В. Маминов [и др.]. – Казань: изд-во КГТУ, 2002. – 40с.	47 экз. в УНИЦ КНИТУ

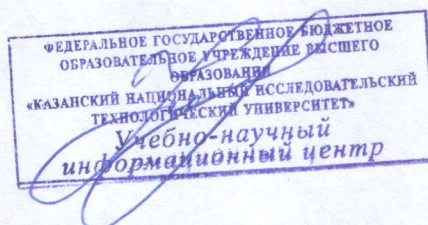
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологий (курсовой проект)» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – [http:// ruslan.kstu.ru/](http://ruslan.kstu.ru/)
2. ЭБС «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>
3. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «КнигаФонд» - <http://www.knigafund.ru/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
2. Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.
3. Класс курсового проектирования с необходимой литературой и компьютерным оборудованием для проведения расчетов и выполнения компьютерных чертежей.

13. Образовательные технологии

Учебный процесс по изучению дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)» для бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» не предусматривает проведение занятий в интерактивной форме.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)»

(наименование дисциплины)

По направлению 18.03.01 «Химическая технология»

(шифр)

(название)

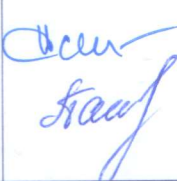
для всех профилей данного направления

для набора обучающихся 2019 г.

Форма обучения очная

пересмотрена на заседании кафедры ПАХТ

(наименование кафедры)

Дата переутверждения РП	Наличие измене- ний	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчиков РП доц. Панков А.О. асс. Панкова О.А.	Подпись заведующего кафедрой ПАХТ проф.Клинов А.В.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
Протокол заседания кафедры №7 от 03.07.2019	Есть*	Нет			

* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Стандартная справочная база данных NIST <https://webbook.nist.gov/chemistry/> .
2. База данных CoolProp <http://www.coolprop.org/v4/index.html>.

Дополнение в пункт 12: Лицензированное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)»:

1. MS Office
2. Mathcad Education-University Edition
3. Аскон Компас 3Dv14