

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

« 04 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль подготовки для всех профилей данного направления
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет ИНХН, ИП
Кафедра-разработчик рабочей программы «Процессы и аппараты химической технологии»
Курс 4, семестр 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	2	0,06
Лабораторные занятия	4	0,11
Самостоятельная работа	66	1,83
Форма аттестации	Курсовой проект (7 семестр)	
Всего	72	2

Казань 2018 г.

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

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

по профилю – для всех профилей данного направления на основании учебного плана для набора обучающихся 2016, 2017, 2018 г.

Разработчик программы: доцент каф. ПАХТ  Д.В.Прощекальников

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПАХТ, протокол от 31.08.2018 № 1

Зав. кафедрой ПАХТ



А.В. Клинов

СОГЛАСОВАНО

Ответственный

за направление 18.03.01, профессор

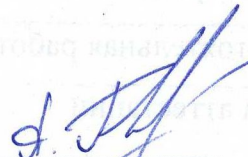


Н.Ю. Башкирцева

УТВЕРЖДЕНО

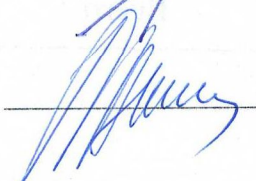
Протокол заседания методической комиссии механического факультета от 3.09.2018, № 7

Председатель комиссии, доцент



А.В.Гаврилов

Нач. УМЦ, доцент



Л.А.Китаева

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 и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и производственно-технологической видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (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.*

Дисциплина «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) общая химическая технология,*
- б) химические реакторы,*
- в) моделирование химико-технологических процессов,*
- г) системы управления химико-технологическими процессами,*

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

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-8 – готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;

ПК-9 – способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования.

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) 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
				Лекции	Лаборато рные работы	СРС	
1	Технологический расчет	7	1-3	2	4	20	Отчет по лаб. работе, аттестация по разделу курсового проекта
2	Гидравлический расчет	7	4-6			10	Отчет по лаб. работе, аттестация по разделу курсового проекта
3	Конструктивный расчет	7	7-8			10	Отчет по лаб. работе, аттестация по разделу курсового проекта
4	Механический расчет	7	9-10			10	Отчет по лаб. работе, аттестация по разделу курсового проекта
5	Графическая часть проекта	7	13-15			16	Отчет по лаб. работе, аттестация по разделу курсового проекта
6	Всего			2	4	66	Сдача лабораторных работ. Защита проекта

5. Содержание лекционных занятий по темам.

Использование изданных учебных пособий и электронных версий курса лекций, а также демонстрационного материала в виде слайдов для графо- и мультимедийного проекторов позволяет существенно ускорить темп чтения лекций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Компетенции
1	Технологический расчет	2	Методики расчета массообменных аппаратов	Технологический расчет выпарной установки, насадочного абсорбера, ректификационной колонны	ПК-8 ПК-9

6. Содержание практических занятий

Проведение практических занятий по дисциплине «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)» не предусмотрено учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Компетенции
1.	Технологический расчет	4	Изучение процесса ректификации	Знакомство с устройством и работой лабораторной установки периодической ректификации, определение числа теоретических ступеней изменения концентрации, нахождение опытных и расчетных значений ЧЭП и ВЭП лабораторной пленочной ректификационной колонны, математическое моделирование ректификационной колонны на компьютере, нахождение расчетного значения состава дистиллята и сопоставление с опытным	ПК-8 ПК-9

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Компетенции
1	Знакомство с литературой. Технологический расчет аппарата	20	Отчет о выполнении расчета	ПК-8 ПК-9
2	Конструктивный, гидравлический, механический расчеты. Оформление расчетно-пояснительной записки проекта	30	Отчет о выполнении расчета	ПК-8 ПК-9
3	Оформление графической части проекта	16	Выполнение и оформление в соответствии с ЕСКД ГОСТ 2.106, отчет	ПК-8 ПК-9
4	Всего	66		

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, соответствующая «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол №7 от 4 сентября 2017 г.). Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

При расчете текущего рейтинга $R^{тек}$ за семестр каждая работа студента оценивается по пятибалльной шкале (возможны дробные оценки, например, 3.8 или 4.5). Работа считается зачтенной, если изначальный балл ≥ 3 . 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.

Текущий рейтинг студента за семестр рассчитывается следующим образом: $R^{тек} = K \left(\sum_{i=1}^n a_i B_i \right)$,

где B_i - средний за семестр балл студента по работам вида i ;

a_i - весовой множитель (доля), определённый лектором для работ вида i ;

n – количество видов работ в семестре;

K – множитель равный 12.

По дисциплине «Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии (курсовой проект)» предусмотрены отчеты по выполнению курсового проекта, выполнение лабораторной работы.

$$a_{отч} = 0,6; a_{л} = 0,4. n = 2.$$

Таким образом, для допуска к защите проекта текущий рейтинг студента должен составить от 36 до 60 баллов.

При положительной защите проекта студент может набрать R^p от 60 до 100 баллов. При этом каждый вопрос на защите также оценивается по пятибальной шкале. Балл вопроса учитывается при расчете R^p , если он ≥ 3 . $R^p = 20(\sum_{i=1}^B B_i^p)/B$, где

B_i^p -балл за соответствующий вопрос, B – количество вопросов.

Рейтинг по дисциплине $R^{дис}$ находится суммированием баллов текущего $R^{тек}$ и R^p рейтингов. Перевод рейтинга по дисциплине 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	Min, баллов	Max, баллов
<i>Лабораторные работы</i>	5	10
<i>Курсовой проект</i>		
1. Вопрос 1 (Поясн. записка)	25	40
2. Вопрос 2 (Чертеж)	15	25
3. Вопрос 3 (Технол. схема)	15	25
<i>Итого:</i>	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.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Гидравлика: [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под ред. В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 386 с.	ЭБС «ЮРАЙТ» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/viewer/E1700878-2DA6-4698-A141-232C1EB4B7DA#page/1
2. Гидравлика и гидравлические машины: учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т ; Ю.И. Разинов, П.П. Суханов . Казань : КНИТУ, 2010. — 159 с.	206 экз. в УНИЦ КНИТУ В эл. биб-ке КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0849-7-Suhanov_Gidravlika.pdf
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.: Альян С, 2006. — 575 с.	492 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Фролов, В.Ф. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): учебное пособие для вузов :Химиздат, 2010	ЭБС «КнигаФонд» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/195567
5. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии: учеб. пособие / ; Ф.А. Абдулкашапова, А.Ш. Бикбулатов, В.Г. Бочкарев [и др.]; Казан. гос. технол. ун-т ; под ред. Г.С. Дьяконова .— Казань, 2005 .— 235 с.	1538 экз. в УНИЦ КНИТУ В эл. биб-ке КНИТУ https://kstu.bibliotech.ru/Reader/Book/-9

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Гусев, А.А. Гидравлика [Электронный ресурс]: Учебник / Гусев А.А. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 285 с.	ЭБС «ЮРАЙТ» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/book/CA66D12A-4731-4673-A644-7DC2AF1A5E0B

2. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г.Касаткин. – 12-е изд., стереотип., перераб. – М.: Альянс, 2006. – 750 с.	99 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Кузьмина, О.В. Механика жидкости и газа: учеб. пособие. Ч.1 / О.В. Кузьмина ; Моск. гос. строит. ун-т .— М. : Моск. гос. строит. ун-т, 2012 .— 124 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. ПАХТ. Учебное пособие для подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов вузов. М.: Химия. 2011. – 1229 с.	167 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Ворожцов, О.В. Гидравлика и гидропневмопривод. Расчет сложного трубопровода с насосной подачей: учебно-метод. пособие / О.В. Ворожцов ; Псковский гос. ун-т .— Псков, 2013 .— 62 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

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

1. Расчетные программы к лабораторным работам.
2. Расчетные программы для курсового проектирования, позволяющие осуществить выбор оптимального аппарата.
3. Программы формирования тестов для контроля и самоконтроля из банка заданий.
4. Комплект методической литературы, размещенный на сайте кафедры ПАХТ.
5. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru/>
6. ЭБС «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>
7. ЭБС «Руконт» - <http://rucont.ru/>
8. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
9. ЭБС «КнигаФонд» - <http://www.knigafund.ru/>
10. ЭБС «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>

Согласовано:

Завсектором 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 и оформлены отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Лекционные занятия:

- a. комплект электронных презентаций/слайдов,
- b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

2. лабораторные занятия

- a. лаборатория гидравлики, оснащенная необходимым оборудованием,
- b. лаборатория тепло-массообменных установок, оснащенная необходимым оборудованием,
- c. шаблоны отчетов по лабораторным работам,
- d. компьютерный класс.

3. Прочее

- a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Весь лекционный курс обеспечен учебными пособиями, раздаточным материалом и комплектом слайдов, что позволяет вести активный диалог со студентами. При проведении защиты курсового проекта организуются дискуссии между студентами. Занятия, проводимые в интерактивных формах, при изучении дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект)» учебным планом не предусмотрены, но могут проводиться в компьютерном классе в форме тестов.

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)

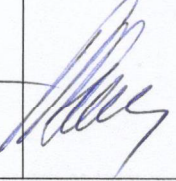
для всех профилей данного направления

для набора обучающихся 2019 г.

Форма обучения заочная

пересмотрена на заседании кафедры ПАХТ

(наименование кафедры)

Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП доц. Прощекальников Д.В.	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