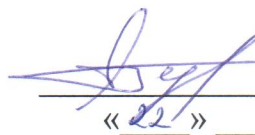


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
В.А. Бурмистров
« 22 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.15 Оборудование химических заводов
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(специальности) (шифр) (наименование)
Профили подготовки Технологическое оборудование химических и нефтехимиче-
ских производств
Авторская программа Машины и аппараты промышленной экологии
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет ИХТИ, ФЭТИБ
Кафедра-разработчик рабочей программы «Оборудование химических заводов»
Курс, семестр 3, 6; 4, 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1,0
Практические занятия	36	1,0
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	81	2,25
Форма аттестации	Зачет в 6 се- местре, экзамен в 7 семестре	0,75
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1170 от 20.10.2015 по направлению 15.03.02 - Технологические машины и оборудование для профиля «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств», на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016 и 2017 годов.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчики программы:

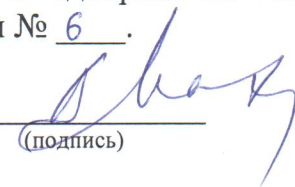
доцент каф. ОХЗ
(должность)


(подпись)

Царева О.В.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОХЗ, протокол от «23» 10 2017 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой ОХЗ


(подпись)

Махоткин А.Ф.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, реализующего подготовку образовательной программы от «14» 11 2017 г. № 36.

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Базотов В.Я.
(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Оборудование химических заводов» являются:

- а) изучение различных способов производства неорганических кислот на примере серной, азотной и фосфорной кислот с детальным изучением принципа работы и особенностей специального оборудования;
- б) изучение современных методов конструирования оборудования и проектирования производств;
- в) изучения процесса разработки конструкторской документации.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование химических заводов» относится к вариативной части обязательных дисциплин и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической и проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Оборудование химических заводов» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) теоретическая механика (Б1.Б.10),
- б) основы химической технологии (Б1.В.ОД.10),
- в) процессы и аппараты химической технологии (Б1.В.ОД.11),
- г) технология машиностроительной отрасли (Б1.В.ДВ.6).

Дисциплина «Оборудование химических заводов» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности (Б1.В.ОД.14).

Знания, полученные при изучении дисциплины «Оборудование химических заводов» могут быть использованы при прохождении практик (производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-5 – способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

ПК-15 – умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:
 - а) технологии производства серной, азотной и фосфорной кислот с детальным изучением аппаратного оформления каждой стадии;
 - б) современные методы конструирования оборудования и проектирования производств;
 - в) виды загрязнений окружающей среды на каждом конкретном производстве и методы борьбы с ними.
- 2) Уметь:
 - а) осуществлять подбор аппаратов для заданного технологического режима;
 - б) проводить расчет материального баланса, технологический, гидравлический и механический расчеты;
 - в) разрабатывать новые аппараты на примере уже существующих с учетом измененных требований.
- 3) Владеть:
 - а) навыками работы с конструкторской документацией.

4. Структура и содержание дисциплины «Оборудование химических заводов».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образо- вательные техно- логии, используе- мые при осуществ- лении образова- тельного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточ- ной аттеста- ции по разде- лам
			Лекции	Семи- нар (Прак- тиче- ские занятия)	Лабо- ра- тор- ные ра- боты	СРС		
1	Введение	6	2				При чтении лекций используется про- ектор и ноутбук.	
2	Технологии произ- водства неорганиче- ских веществ	6	4			10		Реферат
3	Аппаратурное оформ- ление различных ста- дий	6	4	10		10		Защита отчета по практиче- ской работе
4	Особенности выбора материалов для аппа- рата	6	2					
5	Недостатки существ- ующих технологий	6	4	8		10		Защита отчета по практиче- ской работе и реферат
6	Загрязнение окру- жающей среды	6	2			6		Реферат
7	Методы проектирова- ния оборудования и проектирования про- изводств	7	8	10		26		Защита отчета по практиче- ской работе и реферат
8	Состав и разработка конструкторской до- кументации	7	10	8		19		Защита отчета по практиче- ской работе и реферат
	Итого		36	36		81		
Форма аттестации								Зачет в 6 се- местр, экзамен в 7 семестре

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

Использование демонстрационного материала в виде слайдов для мультимедийного проектора позволяет существенно ускорить темп чтения лекций и изложить курс за 18 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение	2	Введение	Знакомство студентов с целями и задачами данного курса, описание реализуемых компетенций, раздача тем СРС, знакомство с методическими пособиями по практике и списком используемой литературы	ПК-5, ПК-15
2	Технологии производства неорганических веществ	4	1. Производство серной, азотной и фосфорной кислот. 2. Концентрирование кислот	1. Краткое изучение технологий производства неорганических кислот с детальным изучением базового оборудования (геометрические размеры, особенности конструкции, материал корпуса, режим работы и др.). 2. Изучение технологии концентрирования серной кислоты на базе ВФК.	ПК-5, ПК-15
3	Аппаратурное оформление различных стадий	4	1. Абсорбера. 2. Контактные аппараты. 3. Фильтра. 4. Промежуточное оборудование.	Дается характеристика основного и промежуточного оборудования для различных производств, их конструктивные и технологические особенности с выделением общих элементов и требований.	ПК-5, ПК-15
4	Особенности выбора материалов для аппарата	2	Материалы для химических производств	Перечисляются основные конструкционные материалы, используемые в химической промышленности	ПК-5, ПК-15
5	Недостатки существующих технологий	4	Изучение мировых производств химической продукции	Проведение анализа литературных данных по производству кислот и минеральных удобрений в мире на базе рефератов, подготовленных студентами	ПК-5, ПК-15
6	Загрязнение окружающей среды	2	Загрязнение окружающей среды	Наиболее распространенные вещества, выбрасываемые в окружающую среду, способы их улова и нейтрализации	ПК-5, ПК-15
7	Методы проектирования оборудования и проектирования производств	8	Методы проектирования оборудования и проектирования производств	Получение технического задания, выбор стандартного оборудования, места расположения производства, источников исходного сырья, разработка технологии нового процесса, модернизация существующего оборудования	ПК-5, ПК-15
8	Состав и разработка конструкторской документации	10	Состав и разработка конструкторской документации	Изучение нормативной документации, касающейся видов и состава конструкторской документации	ПК-5, ПК-15

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практических работ	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Аппаратурное оформление различных стадий	6	Расчет абсорбера для данных режимов работы	Студенту задается расход газа и уравнение реакции. По этим данным ему необходимо произвести расчет основных габаритных параметров аппарата и выполнить его эскиз	ПК-5, ПК-15
2		4	Расчет элементов фильтра для заданных входных концентраций	Студенту задается расход газа и входная концентрация газа. По этим данным ему необходимо произвести расчет фильтрующего элемента и предложить конструкцию уловителя аэрозолей в виде эскиза.	ПК-5, ПК-15
3	Недостатки существующих технологий	8	Недостатки существующих технологий	Студенту предлагается технология производства химического вещества. Ему необходимо провести анализ литературных данных по данному производству, провести сравнение отечественного производства с зарубежными аналогами. Выявить недостатки в различных методах и предложить новый способ производства данного вещества на базе существующих технологий.	ПК-5, ПК-15
4	Методы проектирования оборудования и проектирования производств	10	Методы проектирования оборудования и проектирования производств	Студенту предлагается технология производства химического вещества на территории РФ. Он должен изучить данную технологию, по литературным данным провести анализ исходного сырья, места его расположения; изучить основное и вспомогательное оборудование данной технологии (стоимость, сроки окупаемости, режим работы, технологический режим); описать выпускаемую продукцию (стоимость, основные покупатели, качество, конкуренты).	ПК-5, ПК-15
5	Состав и разработка конструкторской документации	8	Состав и разработка конструкторской документации	Студенту предлагается один элемент конструкторской документации. На базе него ему необходимо дополнить весь комплект.	ПК-5, ПК-15

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом лабораторных занятий не предусмотрено.

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Производство фосфорной кислоты	5	Отчет	ПК-5, ПК-15
2	Производство минеральных удобрений	5	Отчет	ПК-5, ПК-15
3	Основное оборудование для химических производств, его характеристики и базы производства, транспортировка до места монтажа	10	Отчет	ПК-5, ПК-15
4	Анализ мирового производства минеральных удобрений	10	Отчет	ПК-5, ПК-15
5	Вещества, попадающие в окружающую среду с химических предприятий, воздействие их на человека, способы очистки от этих веществ	6	Отчет	ПК-5, ПК-15
6	Этапы разработки технического задания	20	Отчет	ПК-5, ПК-15
7	Концентрирование серной кислоты в зарубежной промышленности	6	Отчет	ПК-5, ПК-15
8	Состав и разработка конструкторской документации	19	Отчет	ПК-5, ПК-15

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Оборудование химических заводов» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяется их сложностью и формой аттестации. Максимальное количество баллов по дисциплине составляет 100 баллов.

Максимальный текущий рейтинг 60 баллов, максимальное количество баллов на экзамене – 40.

Оценка каждого вида работы по семестрам приведена в таблицах 1 и 2.
Оценка каждого вида работы по семестрам приведена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

<i>Вид работ</i>	<i>Вид и содержание работ</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Баллы min-max</i>
Практическое задание	Выполнение задания под руководством преподавателя с последующей сдачей отчета о проделанной работе	3	30-45
СРС	Написание реферата с последующей защитой его преподавателю	5	25-50
	Поощрительные баллы		0-5
	Итого за 6 семестр		60-100
Практическое задание	Выполнение задания под руководством преподавателя с последующей сдачей отчета о проделанной работе	2	16-30
СРС	Написание реферата с последующей защитой его преподавателю	2	20-30
Экзамен			24-40
	Итого		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 «Оборудование химических заводов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№ п/п	Основные источники информации	Кол-во экз.
1	Ильин, А.П. Производство азотной кислоты: учеб. пособие / А.П. Ильин, А.В. Кунин. — Санкт-Петербург: Лань, 2013.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/12999 <i>Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ</i>

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№ п/п	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1	Амелин, А. Г. Технология серной кислоты: учеб. пособие для студ. хим.-технол. спец. вузов. — М.: Химия, 1971. — 495 с.	54 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Постников, Н. Н. Термическая фосфорная кислота. Химия и технология [Монографии]. — М.: Химия, 1970. — 303 с.	8 экз. в УНИЦ КНИТУ
3	Термическая фосфорная кислота, соли и удобрения на ее основе / под ред. Н.Н. Постникова. — М.: Химия, 1976. — 336 с.	4 экз. в УНИЦ КНИТУ
4	Кириш, А.И. Концентрирование серной кислоты. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.-Л.: Госхимиздат, 1940. — 271 с.: ил., табл.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
5	Левшаков Л. В. Минеральные удобрения: классификация, свойства, особенности применения: учеб. пособие. — Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. акад., 2007. — 60 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

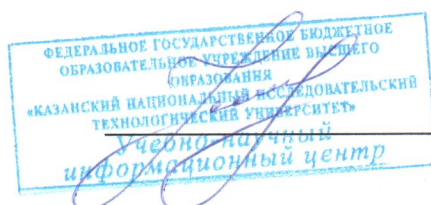
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Оборудование химических заводов» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Библиотех» - <https://knitu.bibliotech.ru/>
3. ЭБС «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Рукопонт» - <http://rucont.ru/>
5. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
6. ЭБС «КнигаФонд» - <http://www.knigafund.ru/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционные занятия:

- а) комплект электронных презентаций/слайдов,
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

Практические занятия:

- а) компьютерный класс с персональными компьютерами, на которых установлено необходимое программное обеспечение.

Прочее:

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

13. Образовательные технологии

Весь лекционный курс обеспечен раздаточным материалом и комплектом слайдов, что позволяет вести активный диалог со студентами. Кроме того, курс лекций снабжен видеоматериалами по некоторым темам.

В случае возникновения вопросов при подготовке к выполнению лабораторных работ и сдаче отчета по ней внеаудиторных часов студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.

Количество часов, проводимых в интерактивной форме равно 12.

Лист переутверждения рабочей программы

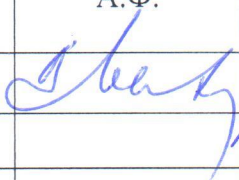
Рабочая программа по дисциплине «Оборудование химических заводов»
(наименование дисциплины)

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) (название)

для профиля «Машины и аппараты промышленной экологии»

для набора обучающихся 2019 года

пересмотрена на заседании кафедры «Оборудования химических заводов»

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП Царева О.В.	Подпись заведующего кафедрой Махоткин А.Ф.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
1	119 от 12.06.2019	Есть*	Нет			

*11.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название	Краткое описание	Режим доступа
Техэксперт	Нормативная и техническая документация по расчету и проектированию оборудования	https://cntd.ru/
СНИПы и ГОСТы	СНИПы и ГОСТы. Справочный ресурс	https://www.snip-info.ru/
ГОСТ ИНФОРМ	Справочник государственных стандартов	https://gostinform.ru/

Лицензированное, свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Проектирование элементов оборудования»:

- MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 No 16/2189/Б;
- Аскон Компас 3D v14.