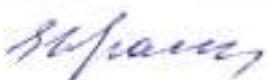


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химические реакторы

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность(профиль))	Химическая технология		
Специализация	Машины и аппараты химических производств		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой -
руководитель научно-
образовательного центра на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Краснокутская Е.А.
	Беляев В.М.
	Швалев Ю.Б.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Химические реакторы» в формировании компетенций выпускника

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Химические реакторы	5	ПК(У)-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК(У)-1 В3	Владеет опытом создания оптимального технологического режима работы химического реактора и всего процесса в целом
				ПК(У)-1 У3	Умеет определять оптимальный технологический режим работы химического реактора, рассчитывать оптимальные параметры работы химического реактора и всего химико-технологического процесса в целом
				ПК(У)-1 З3	Знает способы регулирования технологических параметров работы химического реактора, влияние их изменения на технологический режим химического процесса
		ПК(У)-11	Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	ПК(У)-11 В2	Владеет навыками расчета и определения оптимальных технологических параметров работы химического реактора и всего химико-технологического процесса в целом
				ПК(У)-11 У2	Умеет рассчитывать и анализировать процессы в химических реакторах
				ПК(У)-11 З2	Знает методы оценки эффективности работы химического реактора и всего химико-технологического процесса в целом

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-2	Производить выбор типа реактора и расчет технологических параметров для заданного процесса	ПК(У)-1; ПК(У)-11	Раздел 1. Общие сведения о химических реакторах. Раздел 2. Химические реакторы с идеальной и неидеальной структурой потоков в изотермическом режиме. Раздел 3. Теплоперенос в химических реакторах.	Контрольная работа Защита ИДЗ (Презентация) Зачет

			Раздел 4. Промышленные химические реакторы.	
РД -3	Самостоятельно выполнять анализ и расчет процессов в химических реакторах; производить выбор реактора	ПК(У)-1; ПК(У)-11	Раздел 1. Общие сведения о химических реакторах. Раздел 2. Химические реакторы с идеальной и неидеальной структурой потоков в изотермическом режиме. Раздел 3. Теплоперенос в химических реакторах. Раздел 4. Промышленные химические реакторы.	Контрольная работа Защита ИДЗ (Презентация) Зачет

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита ИДЗ (Презентация)	Тематики ИДЗ: 1. Реакторы синтеза метанола. 2. Реакторы синтеза аммиака. 3. Реакторы синтеза полиэтилена высокого давления.
2.	Контрольная работа	Вопросы: 1. В жидкофазном процессе протекает реакция второго порядка $2A \rightarrow R$ с константой скорости реакции равной 2,3 л/моль·мин). Объемный расход смеси с концентрацией исходного реагента $C_{A0} = 0,5$ кмоль/м ³ равен 3,6 м ³ /ч. Определить производительность РИС-н объемом 0,4 м ³ по продукту R. Рассчитать объем РИВ для полученной производительности. 2. Жидкофазная реакция $A \rightarrow 2R$ имеет константу скорости реакции равную 3,8 ч ⁻¹ . Объемный расход исходного вещества составляет 33,5 м ³ /ч. Концентрация $C_{A0} = 0,8$ моль/л. Рассчитать суточную производительность по продукту R для реактора смешения объемом 4 м ³ . 3. Жидкофазная реакция $2A \rightarrow R + S$ имеет константу скорости 0,38 л/(моль·мин). Объемный расход исходного вещества A с концентрацией $C_{A0} = 0,4$ моль/л равен 40 л/мин.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Определить объемы реактора смешения и реактора вытеснения при проведении процесса до степени превращения вещества А равной 0,9.
3.	Зачет	<p>Вопросы на зачет:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация химических реакторов. Уравнение материального баланса реактора. 2. Сравнение реакторов различных типов (по выходу продукта). 3. Реактор идеального вытеснения. Характеристическое уравнение РИВ. 4. Уравнение теплового баланса реактора. 5. Условия поддержания устойчивого режима работы реактора (на примере РИС-Н-А).

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита ИДЗ (Презентация)	Тема ИДЗ выбирается студентом из списка, предложенного преподавателем. Презентация проводится в аудиторное время в часы практических занятий. Три критерия оценки (защиты) ИДЗ: технологический (ответы на заданные аудиторией вопросы), оформительский (наглядность и убедительность презентации) и временной (не более 5-и минут). Окончательная оценка выставляется с учетом коллективного мнения преподавателя и студентов.
2.	Контрольная работа	Самостоятельное решение задачи в заданный временной аудиторный интервал времени. Критерий оценки – правильность решения.
3.	Зачет	Устный ответ (с использованием подготовленного письменного материала) на индивидуальный билет, содержащий два теоретических вопроса и задачу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2019 /2020 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Химические реакторы»</i>	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		для студентов 3 курса <i>Школы ИШНПТ, ИШПР</i> по направлению <i>18.03.01 Химическая технология</i> Лектор: <i>Швалев Ю.Б., доцент НОЦ Н.М. Кижнера</i>	Практ. занятия	16
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов	Всего ауд. работа		32	час.
	C	70 – 79 баллов	CPC		76	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов	ИТОГО		108	час.
	E	55 – 64 баллов			3	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно/ незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине «Химические реакторы»:

РД2	Производить выбор типа реактора и расчет технологических параметров для заданного процесса
РД3	Самостоятельно выполнять анализ и расчет процессов в химических реакторах; производить выбор реактора

Оценочные мероприятия

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П	Посещение занятий	16	32
ТК2	Защита ИДЗ	1	28
ТК4	Контрольная работа	2	40
ИТОГО			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД2, РД3	Лекция 1. Структура математической модели химического реактора. Классификация химических реакторов и режимов их работы. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ: выбор индивидуальной темы.	2		П	2	ОСН 1-4, ДОП 2-5	ЭР 1-7	
2		РД2, РД3	Практическое занятие 1. Расчеты изотермических процессов в химических реакторах. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ: литературная и патентная проработка темы.	2		П	2	ОСН 1-4, ДОП 2-6	ЭР 1-7	
3		РД2, РД3	Лекция 2. Реактор идеального смешения. Реактор идеального вытеснения. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ: литературная и патентная проработка темы.	2		П	2	ОСН 1-4, ДОП 2-5	ЭР 1-7	
4		РД2, РД3	Практическое занятие 2. Расчеты изотермических процессов в химических реакторах. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ: литературная и патентная проработка темы.	2		П	2	ОСН 1-4, ДОП 2-6	ЭР 1-7	
5		РД2, РД3	Лекция 3. Сравнение эффективности проточных реакторов идеального смешения и идеального вытеснения. Каскад реакторов идеального смешения. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ: выбор способа производства продукта.	2		П	2	ОСН 1-4, ДОП 2-5	ЭР 1-7	
6		РД2, РД3	Практическое занятие 3. Расчеты изотермических процессов в химических реакторах. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ: выбор технологической схемы процесса.	2		П	2	ОСН 1-4, ДОП 2-6	ЭР 1-7	
7		РД2, РД3	Лекция 4. Модели реакторов с неидеальной структурой потоков. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ: описание технологической схемы процесса.	2		П	2	ОСН 1-4, ДОП 2-5	ЭР 1-7	
8		РД2, РД3	Практическое занятие 4. Расчеты изотермических процессов в химических реакторах. Контрольная работа. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ: характеристика и описание реактора.	2	12	П ТК4	2 20	ОСН 1-4, ДОП 2-6	ЭР 1-7	
9			Конференц-неделя 1							
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	16	28		46			
10		РД2, РД3	Лекция 5. Уравнение теплового баланса. Тепловые режимы химических реакторов. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:	2		П	2	ОСН 1-4, ДОП 2-5	ЭР 1-7	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			<i>ИДЗ: описание экологии выбранного процесса.</i>		2					
11		РД2, РД3	Практическое занятие 5. Расчеты неизотермических процессов в химических реакторах.	2		П	2	ДОП 1-6 ОСН 1-4, ДОП 2-6	ЭР 1-7	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>ИДЗ: оформление ИДЗ.</i>		4			ДОП 1-6		
12		РД2, РД3	Лекция 6. Проточный реактор идеального смешения в изотермическом режиме. Периодический реактор идеального смешения в неизотермическом режиме. Реактор идеального вытеснения в неизотермическом режиме.	2		П	2	ОСН 1-4, ДОП 2-5	ЭР 1-7	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>ИДЗ: оформление ИДЗ.</i>		4			ДОП 1-6		
13		РД2, РД3	Практическое занятие 6. Расчеты неизотермических процессов в химических реакторах.	2		П	2	ОСН 1-4, ДОП 2-6	ЭР 1-7	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>ИДЗ: оформление ИДЗ.</i>		4			ДОП 1-6		
14		РД2, РД3	Лекция 7. Тепловая устойчивость химических реакторов. Оптимальный температурный режим и способы его осуществления в промышленных реакторах.	2		П	2	ОСН 1-4, ДОП 2-5	ЭР 1-7	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>ИДЗ: оформление ИДЗ.</i>		4			ДОП 1-6		
15		РД2, РД3	Практическое занятие 7. Расчеты неизотермических процессов в химических реакторах.	2		П	2	ОСН 1-4, ДОП 2-5	ЭР 1-7	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>ИДЗ: оформление ИДЗ и презентации.</i>		8			ДОП 1-6		
16		РД2, РД3	Лекция 8. Промышленные химические реакторы.	2		П	2	ОСН 1-4, ДОП 2-5	ЭР 1-7	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>ИДЗ: оформление ИДЗ и подготовка презентации.</i>		8			ДОП 1-6		
17		РД2, РД3	Практическое занятие 8. Расчеты неизотермических процессов в химических реакторах. Контрольная работа.	2	12	П ТК4	2 20	ОСН 1-4, ДОП 2-6	ЭР 1-7	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Реферат: презентация и защита ИДЗ.</i>		2	ТК2	18	ДОП 1-6		
18			Конференц-неделя 2							
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	16	48		54			
			Общий объем работы по дисциплине	32	76		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Общая химическая технология: учебное пособие / под ред. А. Г. Амелина. – Екатеринбург: АТП, 2015. – 400 с. – ISBN 5-6307-0462-4. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C326752
ОСН 2	Расчеты химико-технологических процессов / Под ред. И.П. Мухленова – М.: Альянс, 2015. – 248с. – ISBN 978-5-91872-079-0. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958
ОСН 3	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем: учебник / И. М. Кузнецова [и др.]; под ред. Х. Э. Харлампи. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 381 с. – ISBN 978-5-8114-1479-6. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C270750 http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958
ОСН 4	Швалев Юрий Борисович. Общая химическая технология. Промышленные химико-технологические процессы: учебное пособие / Ю. Б. Швалев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 192 с. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m228.pdf
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Лабораторный практикум по общей химической технологии: учебное пособие / В. А. Аверьянов [и др.]; под ред. В. С. Бескова. – 3-е изд. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 279 с.: ил. – Учебник для высшей школы. – Библиография в конце глав. – ISBN 978-5-9963-1377-8. http://www.lib.tpu.ru/res_col.html
ДОП 2	В.С. Бесков. Общая химическая технология. – М.: Академкнига, 2006. – 452с. – ISBN 5-94628-149-6. http://www.lib.tpu.ru/res_col.html
ДОП 3	Общая химическая технология в 2 т.: / под ред. И. П. Мухленова. – 5-е изд., стер. – М.: Альянс, 2009/ – Т. 1: Теоретические основы химической технологии. – 2009. – 256 с.: ил. – Библиогр.: с. 255. – ISBN 978-5903034-78-9. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C185132

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Электронный курс «Общая химическая технология»	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2691
ЭР 2	Электронный курс «Катализ и технология катализаторов»	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=158
ЭР 3	Электронная библиотека по химии	http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/
ЭР 4	Химия в московском университете	http://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html
ЭР 5	Образовательный сервер ХимХелп - полный курс химии	www.himhelp.ru/
ЭР 6	Образовательные ресурсы Интернета по химии	http://sc.adm-edu.spb.ru/vmk/Fiz_Mat/Him.pdf
ЭР 7	Основы теоретической химии. Неорганическая химия	http://bobyeh.ru/lection/himiya/
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2	...	

ДОП 4	Общая химическая технология в 2 т.: / под ред. И. П. Мухленова . – 5-е изд., стер. – М.: Альянс, 2009 / – Т. 2: Важнейшие химические производства . – 2009. – 263 с.: ил.. – Библиогр.: с. 262.. – ISBN 978-5-903034-79-6/ http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C185146			
ДОП 5	Кутепов, Алексей Митрофанович. Общая химическая технология: учебник для вузов / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. – 3-е изд., перераб.. – Москва: Академкнига, 2004. – 528 с.: ил.. – Учебники для вузов. – Библиогр.: с. 524.. – ISBN 5-94628-079-1. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C98779 http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C36620			
ДОП 6	Игнатенков, Владимир Иванович. Примеры и задачи по общей химической технологии: учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков, В. С. Бесков. – Москва: Академкнига, 2006. – 198 с.: ил.. – Учебное пособие для вузов. – Условные обозначения: с. 5-6. – Список использованной литературы:с. 195.. – ISBN 5-94628-148-8. http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C105067			

Составил:

«__» _____ 20__ г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель
научно-образовательного центра на правах кафедры,
д.х.н., профессор

«__» _____ 20__ г.

Швалев Ю.Б.

Краснокутская Е.А.