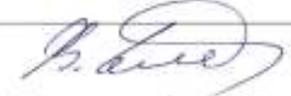


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Машины и аппараты химических производств		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры		Краснокутская Е.А.
Руководитель специализации		Беляев В.М.
Преподаватель		Ан В.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Технология химического машиностроения» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств	8	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.В4	Владеет методами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и техническими средствами измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
				ПК(У)-1.У4	Умеет применять технические средства для измерения основных параметров технологического процесса
				ПК(У)-1.34	Знает технические средства для измерения основных параметров технологического процесса
		ПК(У)-4	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	ПК(У)-4.В42	Владеет техническими средствами и технологиями при разработке технологических процессов с учетом экологических последствий их применения
				ПК(У)-4.У42	Умеет принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов
				ПК(У)-4.342	Знает технические средства и технологии при разработке технологических процессов

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-1	В результате освоения дисциплины магистрант должен знать методологию и принципы построения энерго- и ресурсоэффективных технологических систем в химической технологии, нефтехимии и нефтепереработке; методы оценки степени совершенства технологических систем; методы анализа ресурсоэффективности химико-технологических и нефтехимических процессов; основные методы, приемы и операции энерго- и ресурсосбережения.	ПК(У)-1	Раздел 1. Уравнения баланса потоков технологического процесса	Опрос Защита отчета по лабораторной работе Экзамен
РД -2	В результате освоения дисциплины магистрант должен уметь применять методы термодинамического анализа и оптимизации к процессам химической и нефтехимической технологии.	ПК(У)-4	Раздел 2. Термодинамический анализ химико-технологических производств и химико-технологических систем Раздел 3. Рекуперация тепла в энерготехнологических схемах	Опрос Защита отчета по лабораторной работе Коллоквиум Экзамен
РД3	В результате освоения дисциплины магистрант должен владеть методами разработки энерго- и ресурсосберегающих химических, массообменных и теплообменных процессов и аппаратов.		Раздел 4. Системный анализ основных способов энергосбережения и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии Раздел 5. Энерготехнология многотоннажных производств	Опрос Защита отчета по лабораторной работе Коллоквиум Экзамен

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 экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«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%	14 ÷ 17	«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%	11 ÷ 13	«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%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	1. Что такое ХТС? 2. Типы ХТС
2.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Общее уравнение баланса массы. 2. Практический материальный баланс. 3. Энтальпийный метод анализа ХТП и ХТС.
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Что такое эксергетический к.п.д.? 2. Как составляется эксергетический баланс?
4.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Классификация химико-технологических систем. 2. Определение эксергии. 3. Закон Гюи-Стодола. 4. Технологическая схема производства метанола

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Опрос проводится на практическом занятии с целью актуализировать необходимые для изучаемой темы знания. Преподаватель формулирует вопросы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами. Критерии оценивания: Развернутый ответ на вопрос – 2 балла; Краткий ответ на вопрос – 1 балл.
2.	Коллоквиум	Студенты за неделю до проведения коллоквиума разделяются на подгруппы и выбирают один вопрос для подготовки развернутого ответа и два вопроса – для подготовки вопросов (не более трех) группе, которая будет готовить развернутый ответ на вопрос. В процессе проведения коллоквиума подгруппа представляет развернутое сообщение на 5-7 минут по выбранной теме. Далее, группы, которые не участвовали в подготовке вопросов для данной темы, могут задать

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>вопросы к отвечающей группе. Затем вопросы задает группа, которая их готовила по данной теме. Каждая подгруппа представляет свой ответ и вопросы.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>Микрогруппа представляет развернутый ответ на вопрос (0-2 балла);</p> <p>Микрогруппа демонстрирует способность сформулировать философскую (научную) проблему, коррелирующую с выбранной темой (0-1 балл);</p> <p>Микрогруппа демонстрирует анализ дополнительных источников литературы (не менее трех) (0-2 балла);</p> <p>Микрогруппа демонстрирует способность сделать выводы, коррелирующие с проблемой и проанализированной литературой (0-1 балл);</p> <p>Форма представления материала может быть различной – от классической презентации до мини-представления (0-1 балл);</p> <p>Микрогруппа демонстрирует способность сформулировать содержательные вопросы по теме (0-2 балла);</p> <p>Микрогруппа демонстрирует способность неконфликтного взаимодействия с представителями других микрогрупп (0-1 балл).</p>
3.	Защита лабораторной работы	<p>Студенты для проведения и защиты лабораторной работы разделяются на пары. После выполнения всех задач, поставленных в лабораторной работе, студенты готовят отчет по лабораторной работе в соответствии с требованиями.</p> <p>Защита проходит в очной форме: каждая из пар студентов объясняют ход работы, результаты и сделанные выводы.</p> <p>Далее студентам необходимо ответить на вопросы, указанные в методических указаниях.</p> <p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое эксергетический к.п.д.? 2. Как составляется эксергетический баланс?
4.	Экзамен	<p>Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ</p> <p>Вопросы к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация химико-технологических систем. 2. Определение эксергии. 3. Закон Гюи-Стодола. 4. Технологическая схема производства метанола <p>Критерии оценки ответа на экзамене:</p>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>Ответ оценивается от 15 до 20 баллов, в том случае, если ответ соответствует следующим критериям: студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</p> <p>Ответ оценивается от 10 до 15 баллов в том случае, если ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущена ошибка или более двух недочетов при ответе на второстепенные вопросы.</p> <p>Ответ оценивается от 5 до 10 баллов в том случае, если в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; студент не смог привести примеры для прояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций.</p> <p>Ответ оценивается как неудовлетворительный в том случае, если студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии; Все ответы сопровождаются наводящими вопросами преподавателя.</p> <p>При устном ответе преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им заданий.</p>

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2017/2018 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Проектирование энерго- и ресурсосберегающих производств»</i>	Лекции	22	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		по направлению <i>18.03.01 Химическая технология «Химический инжиниринг»/ Машины и аппараты химических производств</i>	Практ. занятия	
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов	Лаб. занятия		22	час.
	C	70 – 79 баллов	Всего ауд. работа		44	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов	CPC		64	час.
	E	55 – 64 баллов	ИТОГО		108	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				3
Неудовлетворительно/ незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

РД-1	Освоить методики проектирования технологических процессов изготовления деталей и узлов химического оборудования;
РД-2	Самостоятельно разрабатывать производственные и технологические процессы изготовления деталей и узлов химического оборудования;
РД-3	Освоить методологию составления документации на разработку и нормирование технологических процессов, на проведение основных технологических процессов изготовления, сборку и испытание оборудования.

Оценочные мероприятия (оставить необходимое):

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий	16	16
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	4	12
ТК2	Защита ИДЗ	1	12
ТК3	Семинар	1	10
НК	Независимый контроль ЦОКО	2	30
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	15
ПА2	Коллоквиум	1	5
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	Видеоресурсы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1		РД1 РД2	Лекция 1. Уравнения баланса потоков технологического процесса	2	6	П	1	ОСН 1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6						
			Подготовка ИДЗ					ДОП 1 ДОП 2			
2		РД1 РД2 РД3	Лекция 2. Термодинамические расчеты при проектировании технологического процесса	2		П	1	ОСН 1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6						
			Подготовка к коллоквиуму					ДОП 1 ДОП 2			
3		РД2 РД3	Лекция 3. Энтальпийный метод анализа ХТП и ХТС.	2		П	1	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3			
			Лабораторная работа 1. Анализ процесса теплообмена.	6		ТК1	3	ОСН 2 ДОП 1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6						
			Подготовка ИДЗ			ТК2	6				
4		РД2 РД3	Лекция 4. Эксергетический анализ ХТП и ХТС.	2		П	1	ОСН 2 ДОП 1			
			Лабораторная работа 2. Сравнительный анализ технологических схем.	6		ТК1	3	ОСН 2 ДОП 1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6						
			Подготовка к коллоквиуму								
5		РД2 РД3	Лекция 5. Рекуперация тепла в энерготехнологических схемах	2		П	1	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3			
			Лабораторная работа 3. Энергетический анализ эффективности перемещения насыщенного водяного пара по трубопроводу	6		ТК1	3	ОСН 2 ДОП 1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6						
			Подготовка к коллоквиуму								
6			Конференц-неделя 1			НК	30				
			Коллоквиум 1	2	8	ПА2	5	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2			
Всего по контрольной точке (аттестации) 1											
7		РД2 РД3	Лекция 6. Основные принципы создания энерго- и ресурсосберегающих производств.	2		П	1	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2			
			Лабораторная работа 4. Анализ эффективности использования энергии при нагревании жидкости в аппарате с мешалкой.	4		ТК1	3	ОСН 2 ДОП 1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6						
			Подготовка ИДЗ			ТК2	2				
8			Лекция 7. Рецикл. Классификация рециклических систем, основные виды рецикла. Уравнение материального баланса в процессе рециркуляции, проблемы при организации рецикла.	2		П	1	ОСН 1 ДОП 2 ДОП5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6						
			Подготовка ИДЗ				2				

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	Видеоресурсы
9			Лекция 8. Энергосбережение в пароконденсатных системах. Вопросы энергосбережения и проблемы, возникающие при эксплуатации пароконденсатных систем.	2		П	1	ОСН2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка ИДЗ		6					
10			Лекция 9. Энерготехнология многотоннажных производств. Термодинамические основы энерготехнологии аммиака.	2		П	1	ОСН 1 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
		РД2 РД3	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка ИДЗ		6					
11			Лекция 10. Термодинамические основы энерготехнологии метанола. Технологическая схема производства метанола.	2		П	1	ОСН 1 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
		РД2 РД3	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к конференции		6			ОСН 1 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
12			Конференц-неделя 2 Конференция							
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				80 / 100			
			Экзамен (при наличии)				15 / 0			
			Общий объем работы по дисциплине	44	64		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Лейтес И.Л., Сосна М.Х., Семенов В.П. Теория и практика химической энерготехнологии. - М.: Химия, 1988.-280 с. Схема доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C36678			
ОСН 2	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС : учебник / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампи, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; под редакцией Х. Э. Харлампи. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1479-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45973 (дата обращения: 21.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
ОСН 3	Основы проектирования химических производств и оборудования : учебник [Электронный ресурс] / В. И. Косинцев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра общей химической технологии (ОХТ). — 2-е изд. — 1 компьютерный файл (pdf; 5.0 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m221.pdf .			
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Сажин Б.С., Булеков А.П. Эксергетический метод в химической технологии. - М.: Химия, 1992.-208 с. Схема доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C29463			
ДОП 2	Бродянский, В. М. Вечный двигатель - прежде и теперь / В. М. Бродянский. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. — 259 с. — ISBN 5-9221-0202-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/book/48215 (дата обращения: 28.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
ДОП 3	Харлампи, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учебник / Х. Э. Харлампи. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. —			

	ISBN 978-5-8114-1478-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/37357 (дата обращения: 28.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
ДОП 4	Степанов В.С., Степанова Т.Б. Эффективность использования энергии. - Новосибирск.: ВО Наука, Сиб. изд. фирма, 1994.-257 с. Схема доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C66707			

Составил:

_____  (В.В. Ан)

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель
НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры),
д.х.н, профессор

 /Краснокутская Е.А/