ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная,

Природоохранные технологии в промышленной теплотехнике

Направление подготовки/ специальность	**13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Технологии сжижения природного газа и промышленная теплотехника**		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	**3**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		А.С. Заворин
Руководитель ООП		В.И. Максимов
Преподаватель		А.С. Разва

2020 г.

1. Роль дисциплины «Природоохранные технологии в промышленной теплотехнике» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Природоохранные технологии в промышленной теплотехнике	3	УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.1.УК(У)-1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие и связи между ними	УК(У)-1.В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
				И.2.УК(У)-1	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.В2	Владеет методами получения и критического анализа новых знаний для решения задач естественнонаучных дисциплин
						УК(У)-1.У2	Умеет обобщать усвояемые знания естественных наук категориями системного анализа, синтеза, сравнения и оценки
						УК(У)-1.З2	Знает основные методы познавательной деятельности и верификации получаемых знаний
				И.3.УК(У)-1	Обосновывает выводы, интерпретации и оценки о научных исследованиях и перспективах их применения.	УК(У)-1.В3	Владеет аппаратом критического анализа и применяет его для аргументации сделанных выводов
						УК(У)-1.У3	Умеет формулировать выводы самостоятельно и анализировать

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
							различные тексты, используя критерии научного исследования
						УК(У)-1.З3	Знает основные методы познавательной деятельности и верификации получаемых знаний
		УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	И.1.УК(У)-6	Оценивает свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные), направления и пределы их роста при оптимальном их использования с целью успешного выполнения порученного задания	УК(У)-6.В1	В области профессиональной деятельности владеет навыками анализа эффективного направления действий, принятием решений на уровне собственной компетенции, навыками планирования целей и способа их достижений
						УК(У)-6.У1	В профессиональной деятельности умеет рамках данной себе самооценки разрабатывать, контролировать, исследовать компоненты своей работы планировать для определения приоритетов, способы и методов повышения эффективности достижения результатов на основе самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач
						УК(У)-6.З1	Знает технологию и методику самооценки, теоретические основы акмеологии, уровни анализа психических явлений, особенности принятия и реализации организационных, управленческих решений, основы подходов к саморазвитию, самореализации для наиболее полного использования творческого потенциала собственной деятельности

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
		ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	И.1.ОПК(У)-1	Формулирует цели и задачи исследования	ОПК(У)-1.В1	Имеет опыт формулирования целей и задач исследования
						ОПК(У)-1.У1	Умеет ставить цели и инновационные задачи инженерного и научно-исследовательского профиля
						ОПК(У)-1.З1	Современного состояния, а также перспектив развития газовой промышленности и технологий теплотехники
				И.2.ОПК(У)-1	Определяет методы и последовательность решения задач	ОПК(У)-1.В1	Имеет опыт формулирования целей и задач исследования
						ОПК(У)-1.У1	Умеет ставить цели и инновационные задачи инженерного и научно-исследовательского профиля
						ОПК(У)-1.З2	Методов решения профессиональных задач в газовой промышленности и технологий теплотехники
				И.3.ОПК(У)-1	Формулирует критерии принятия решения	ОПК(У)-1.В2	Владеет навыками применения методов выбора критериев оптимальности и эффективности целей при решении профессиональных задач
						ОПК(У)-1.У3	Умеет формулировать критерии оптимальности и эффективности целей при решении профессиональных задач
						ОПК(У)-1.З2	Знает методы решения задач оптимизации параметров в различных сложных системах

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
		ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.1.ОПК(У)-2	Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	ОПК(У)-2.В1	Имеет опыт выбора наиболее эффективных методов решения профессиональных задач
						ОПК(У)-2.У1	Умеет решать инновационные задачи исследования теплоэнергетических процессов
						ОПК(У)-2.З1	Знает основные методы инновационных инженерных исследований, технических испытаний и сложных экспериментов в области теплоэнергетики
				И.2.ОПК(У)-2	Проводит анализ полученных результатов	ОПК(У)-2.В1	Владеет анализом и разработки рекомендации по результатам научных исследований объектов теплоэнергетических процессов
						ОПК(У)-2.У2	Умеет формулировать выводы в условиях неоднозначности с применением глубоких теоретических и экспериментальных методов исследований
						ОПК(У)-2.З2	Знает современного состояния и перспектив повышения эффективности газовой промышленности и технологий теплотехники
				И.3.ОПК(У)-2	Представляет результаты выполненной работы	ОПК(У)-2.В3	Владеет навыками оформления, представления и защиты результатов инновационных инженерных исследований, составления практических рекомендаций по их использованию
						ОПК(У)-2.У3	Умеет применять профессиональные знания для представления и защиты

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
							результатов инновационных инженерных и научных исследований
						ОПК(У)-2.З3	Знание современной аргументации по оценке перспектив повышения эффективности газовой промышленности и технологий теплотехники
		ПК(У)-4	Способен осуществлять проектирование и эксплуатацию теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности	И.1.ПК(У)-4	Проектировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности	ПК(У)-4.В1	Имеет опыт проектирования теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности
						ПК(У)-4.У1	Умеет применять методы проектирования теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности
						ПК(У)-4.З1	Знает требования к оборудованию и методы его проектирования в основной профессиональной деятельности
				И.2.ПК(У)-4		ПК(У)-4.В2	Имеет опыт эксплуатации теплотехнического,

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					Эксплуатировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности		тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности
						ПК(У)-4.У2	Умеет эксплуатировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности
						ПК(У)-4.32	Знает требования к эксплуатации оборудовании в основной профессиональной деятельности
		ПК(У)-5	Способен осуществлять анализ режимов работы с формулированием предложений по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий с учетом современных инновационных подходов	И.1.ПК(У)-5	Осуществлять анализ режимов работы с формулированием предложений по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий с учетом современных инновационных подходов	ПК(У)-5.В1	Владеет навыками анализа режимов работы с формулированием предложений по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий
						ПК(У)-5.У1	Умеет формулировать предложения по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий на основе анализа режимов работы
						ПК(У)-5.31	Знает современные предприятия в профессиональной области деятельности, методы анализа эффективности их работы и способы

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
							модернизации оборудования и систем

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Знать основные принципы выбросов теплотехнологических установок промышленных предприятий и их влияние на окружающую среду;	И.1.УК(У)-1 И.2.УК(У)-1 И.3.УК(У)-1	***Загрязнение атмосферы: характеристика загрязняющих выбросов.***	Контрольная работа. Защита лабораторной работы
РД 2	Выполнять расчеты нормативов допустимых выбросов в атмосферу при проектировании или реконструировании газоочистных установок;	И.1.ОПК(У)-2, И.2.ОПК(У)-2, И.3.ОПК(У)-2	***Загрязнение атмосферы: характеристика загрязняющих выбросов.***	Контрольная работа. Защита лабораторной работы
РД 3	Знать основные принципы гидроаэродинамики природоохранного оборудования.	И.1УК(У)-6	***Методы защиты атмосферы от вредных выбросов***	Контрольная работа. Защита лабораторной работы
РД 4	Владеть информацией об основных научно-технических проблемах и перспективах развития природоохранных технологий;	И.1.ПК(У)-5 И.1. ПК(У)-4 И.2. ПК(У)-4	***Загрязнение атмосферы: характеристика загрязняющих выбросов.***	Реферат
РД 5	Владеть методикой разработки рекомендации по снижению загрязнения атмосферы.	И.1.ОПК(У)-1, И.2.ОПК(У)-1, И.3.ОПК(У)-1	***Методы защиты атмосферы от вредных выбросов***	Контрольная работа. Защита лабораторной работы

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

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	1 В чём заключается взаимосвязь человека со средой обитания? 2 ПДК- что это? 3 Что такое *Топливный цикл?*
2.	Собеседование	Вопросы: 1 Какова скорость осаждения частиц в спокойном воздухе? 2 Что такое показатель вредности продуктов сгорания? 3 Какие Аппараты для улавливания взвешенных частиц вам известны?
3.	Тестирование	Вопросы: 1 Какими условиями определяется *Региональное загрязнение*

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2 Укажите формулу для расчёта показатель суммарной вредности продуктов сгорания 3 Укажите последовательность этапов расчета батарейного циклона .
4.	Семинар	Вопросы: 1 Методика испытания абсорбера 2 Обеспыливание в фильтрах 3 Расчет инерционного пылеуловителя
5.	Реферат	Тематика рефератов: 1 .Обеспыливание воздуха в системах транспортирования дисперсных материалов 2 Течения двухфазного потока в циклоне 3 Обеспыливание газов в электрофильтрах
6.	Контрольная работа	Вопросы: 1 Определить инерционный коэффициент осаждения пыли. 2 Расчитать скорость запылённого газа в горловине трубы Вентури. 3 Выполните анализ метода и средств очистки газа от золы и диоксида серы по представленной схеме.
7.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1 Как определить степень улавливания золы? 2 Как рассчитать скорость газа на входе в циклонный элемент? 3 Как рассчитать крнцентрацию твёрдой фазы в газе на входе в золоуловитель?
8.	Зачет	Вопросы на зачет : 1 Каталитические процессы обезвреживания газов 2 Технологии очистки газов от диоксида серы на основе абсорбции 3 Технологии очистки газов в электрофильтре

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Устный (Конспект лекций)
2.	Собеседование	Устный (Конспект лекций)
3.	Тестирование	Письменный (Конспект лекций)
4.	Семинар	Устный (Конспект лекций, Учебно-методические материалы приведённые в рабочей программе)
5.	Реферат	Письменный (Конспект лекций, Учебно-методические материалы приведённые в рабочей программе)
6.	Контрольная работа	Письменный (Конспект лекций, Учебно-методические материалы приведённые в рабочей программе)
7.	Защита лабораторной работы	Устный (Конспект лекций, Учебно-методические материалы приведённые в рабочей программе)
8.	Зачет	Письменный (Конспект лекций, Учебно-методические материалы приведённые в рабочей программе)