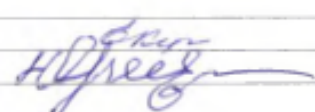


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

ГАЗОХИМИЯ

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология переработки нефти и газа		
Специализация	Технология подготовки и переработки нефти и газа		
Уровень образования	высшее образование — бакалавриат		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ на правах кафедры		Короткова Е.И.
Руководитель ООП		Кузьменко Е.А.
Преподаватель		Юрьев Е.М.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Газохимия» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Газохимия	7	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.B7	Владеет опытом проектирования и создания моделей газохимии на основе современной нормативно-технической документации с учетом экологических требований.
				ПК(У)-4.У7	Умеет использовать современные моделирующие систем и программные комплексы для анализа технологий и процессов газохимии.
				ПК(У)-4.37	Знает физико-химические закономерности процессов газохимии, особенности эксплуатации оборудования в сложных климатических условиях.
		ПК(У)-9	Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	ПК(У)-9.B7	Владеет навыками анализа нормативно-технической документации на оборудование газохимии, составления нормативно-технической документации, подбора оборудования для конкретных технологических условий.
				ПК(У)-9.У7	Умеет подбирать оборудование для конкретных технологических условий, составлять заявки на приобретение сложного технологического оборудования.
				ПК(У)-9.37	Знает требования к технологическим заданиям на проектирование и приобретение оборудования для газохимии.
		ПК(У)-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК(У)-10.B5	Владеет физико-химическими методами анализа образцов сырья и готовой продукции процессов газохимии, оценки погрешностей проводимых анализов.
				ПК(У)-10.У5	Умеет эксплуатировать лабораторное оборудование для анализа сырья и готовой продукции процессов газохимии обслуживать основное лабораторное оборудование.
				ПК(У)-10.35	Знает методы физико-химических анализов сырья и готовой продукции процессов газохимии, источники погрешностей лабораторных анализов, методы уменьшения возникающих погрешностей.

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			
РД1	Уметь управлять основными технологиями процессов переработки природного газа и газового конденсата	ПК(У)-4	Раздел 2. Очистка и осушка газообразного углеводородного сырья Раздел 3. Низкотемпературные процессы переработки газообразного углеводородного сырья Раздел 4. Переработка газового конденсата Раздел 5. Химическая переработка газообразного углеводородного сырья	• Тестирование (входной контроль) • Защита отчета по лабораторной работе • Индивидуальное домашнее задание • Коллоквиум • Курсовой проект
РД2	Владеть методами расчета оборудования и компьютерного моделирования процессов переработки природного газа и газового конденсата	ПК(У)-10	Раздел 1. Введение в технологию переработки газообразного углеводородного сырья Раздел 2. Очистка и осушка газообразного углеводородного сырья Раздел 3. Низкотемпературные процессы переработки газообразного углеводородного сырья Раздел 4. Переработка газового конденсата Раздел 5. Химическая переработка газообразного углеводородного сырья	• Тестирование (входной контроль) • Защита отчета по лабораторной работе • Индивидуальное домашнее задание • Коллоквиум • Курсовой проект
РД3	Владеть навыками разработки технической документации на оборудование процессов переработки природного газа и газового конденсата	ПК(У)-9	Раздел 1. Введение в технологию переработки газообразного углеводородного сырья Раздел 2. Очистка и осушка газообразного углеводородного сырья Раздел 3. Низкотемпературные процессы переработки газообразного углеводородного сырья Раздел 4. Переработка газового конденсата Раздел 5. Химическая переработка газообразного углеводородного сырья	• Тестирование (входной контроль) • Защита отчета по лабораторной работе • Индивидуальное домашнее задание • Коллоквиум • Курсовой проект

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.	Тестирование (входной контроль)	Примеры вопросов - Температура зажигания катализатора – это... - минимальная температура, при которой происходит воспламенение катализатора - минимальная температура, при которой происходит спекание катализатора - минимальная температура, при которой катализатор имеет активность, достаточную для автотермической работы - минимальная температура, при которой катализатор имеет оптимальную активность - Как называется аппарат для измерения давления насыщенных паров по Рейду? - Автоклав - Бомба - Груша - Капсула - Из алканов к каталитическому алкилированию способны ... - только изоалканы, имеющие третичный атом углерода - никакие - только изоалканы, имеющие вторичный атом углерода - любые изоалканы - Как называется аппарат, в котором проводят регенерацию раствора алканолamina? - Десорбер - Абсорбер - Адсорбер - Восстановитель
2.	Защита отчета по лабораторной работе	Примеры вопросов: - Каков состав природного газа? Какие неуглеводородные компоненты содержатся в природном газе? - Каковы негативные последствия присутствия влаги в составе природного газа? Что такое «газогидраты», каковы условия их образования? - Какие способы обезвоживания природных газов при подготовке и переработке Вы знаете? Каковы их преимущества и недостатки? - Как рассчитывается влагосодержание природного газа? - Расскажите об определении числа теоретических ступеней в абсорбере осушки по графическому методу Мак-Кеба.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
3.	Индивидуальное домашнее задание	Примеры заданий: Задание 1. Производится смешение двух газовых потоков: потока № 1 и потока № 2. Состав потоков известен (см. таблицу). Для газового потока, получаемого при смешении, определите: 1) объемный состав; 2) массовый состав; 3) плотность газа как идеального газа (при н.у.); 4) мольный объем газа как идеального газа (при н.у.); 5) молярную массу газа; 6) относительную плотность газа по воздуху; 7) содержание S (г/нм³); 8) содержание H₂S (г/нм³); 9) парциальное давление газов в смеси. Задание 2. При проектировании и мониторинге систем сбора и подготовки нефти часто возникает необходимость расчета состава попутного нефтяного газа, выделяющегося из нефти при сепарации. Рассчитать состав выделившегося из нефти газа можно при известных составах нефти до и после сепарации. Известен состав исходной нефти (до сепарации). Известен состав нефти после сепарации. Рассчитайте состав выделившегося из нефти газа (в мольных %). Задание 3. Давление в реакторе один из важнейших показателей процесса каталитического риформинга. Одной из основных реакций является дегидрирование метилциклопентана (МЦП) в бензол (Б): $C_6H_{12(г)} \rightleftharpoons C_6H_{6(г)} + 3H_{2(г)} \quad (1.1)$ Рассчитайте выход бензола в м³ на 1 м³ исходного МЦП (в расчете на их плотность при 20 °С) при двух разных давлениях, отличающихся в 2 раза (см. табл. 1.1), и сравните полученные значения.
4.	Коллоквиум	Примеры вопросов к коллоквиуму по разделу «Раздел 2. Очистка и осушка газообразного углеводородного сырья» 1) Нежелательные компоненты в ПГ и ПНГ 2) Методы очистки газов от механических примесей, классификация аппаратов, движущие силы, основные факторы гравитационного осаждения, общие принципы конструкции аппаратов и их применения: 3) Сухая очистка ПГ в пылесадительных камерах, в инерционных пылеуловителях и циклонах

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4) Мокрая очистка ПГ в промывных башнях, барботажных и пенных аппаратах и скрубберах 5) Очистка ПГ в фильтрах и электрофильтрах, виды фильтров 6) Влагосодержание газов, основные термины: «влажность», «точка росы» и т.д. Определение влагосодержания газа. Способы осушки газов. 7) Газовые гидраты, условия образования, предотвращение образования. 8) Абсорбционная осушка газов: основные факторы процесса, применяемые абсорбенты, их показатели. Отличие от других способов осушки. 9) Адсорбционная осушка газов: основные факторы процесса, применяемые твердые осушители, их преимущества и недостатки. Цикл работы адсорбционного аппарата. Отличие от других способов осушки. 10) Серосодержащие примеси и углекислый газ в составе ПГ: нежелательные вещества, группы веществ, их влияние на процессы подготовки и переработки ПГ. Содержание нежелательных веществ в ПГ. 11) Основные способы удаления кислых газов, плюсы и минусы. Выбор способа (выбор абсорбента) — основное правило, графики для выбора способа очистки 12) Аминовая технология очистки: основные принципы, протекающие реакции, показатели работы установки. Критерии выбора между ДЭА и МЭА. 13) Технологическая схема абсорбционной осушки газа. 14) Технологическая схема адсорбционной осушки газа.
5.	Курсовой проект	Выполнение курсового проекта По форме курсовая работа должна представлять собой письменную групповую проектную работу студентов, выполняемую для систематизации и закрепления теоретических знаний и практических навыков при решении конкретных задач, а также умении аналитически оценивать, защищать и обосновывать полученные результаты. Тематики курсовых проектов 1. Разработка схемы получения СУГ из газа гидроочистки дизельного топлива 2. Разработка схемы получения метанола из природного газа 3. Разработка схемы получения синтетического дизельного топлива путем переработки природного газа 4. Разработка схемы получения полиэтилена из попутного нефтяного газа 5. Разработка схемы газоперерабатывающего завода и расчет основных показателей оборудования для получения метанола из природного газа 6. Разработка схемы газоперерабатывающего завода и расчет основных показателей оборудования для получения сжиженных углеводородных газов

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		7. Разработка схемы газоперерабатывающего завода и расчет основных показателей оборудования для получения полиэтилена из попутного нефтяного газа 8. Разработка схемы газоперерабатывающего завода и расчет основных показателей оборудования для получения гелия из природного газа 9. Разработка схемы газоперерабатывающего завода и расчет основных показателей оборудования для получения синтетических жидких углеводородов 10. Разработка схемы газоперерабатывающего завода и расчет основных показателей оборудования для получения метил-трет-бутилового эфира 11. Разработка схемы газоперерабатывающего завода и расчет основных показателей оборудования для получения изоктановой фракции Вопросы на защите: 1) Дайте характеристику сырья и материалов, используемых в производстве. 2) Приведите перечень и характеристики используемого оборудования. 3) Обоснуйте выбор технологических параметров процесса. 4) Обоснуйте выбор технологической схемы. 5) Приведите альтернативные варианты технологической схемы 6) Каковы достоинства и недостатки данной технологии? 7) Какие технологические параметры контролируют в данной схеме? 8) Опишите гидродинамические режимы работы оборудования. 9) Что такое катализатор, степень превращения, выход? 10) Охарактеризуйте материальный баланс Вашего производства.

1. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
1.	Тестирование (входной контроль)	Входной контроль в форме тестирования проводится на первом практическом занятии. Тестирование проводится в компьютерной или письменной форме. Тестирование включает в себя вопросы с выбором одного правильного варианта ответа из четырех и состоит из блока вопросов по теме «Процессы и аппараты химической технологии. Показатели производства» — всего 32 вопроса на каждый вариант. При выполнении тестирования пользоваться литературой или конспектами лекций запрещается.			
2.	Защита отчета по лабораторной работе	Лабораторные работы выполняются аудиторно, после чего студенты готовят отчеты о проделанной работе. Защита отчетов осуществляется аудиторно, в виде индивидуального собеседования после выполнения и представления отчета по лабораторной работе. Защита представляет ответы на вопросы, связанные с методикой проведения лабораторной работы, анализом и обработкой полученных результатов. За выполнение и защиту лабораторной работы студенты получают баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).			
3.	Индивидуальное домашнее задание	Для более глубокой проработки материала дисциплины необходимо выполнение индивидуальных домашних заданий. Индивидуальные домашние задания являются обязательными для выполнения, и невыполнение хотя бы одного из них, является основанием для не допуска студента к итоговой аттестации по дисциплине. Индивидуальные домашние задания способствуют углубленному изучению теоретических вопросов технологии газохимии и являются основой для проверки степени усвоения приобретенных знаний и достижения результатов по дисциплине. Индивидуальные домашние задания выполняются студентом по каждой теме дисциплины и соответствуют календарному рейтинг-плану дисциплины. Критерии оценивания ИДЗ (в расчете от максимально возможного количества баллов):			
		Критерий	75-100 %	25-75 %	0-25 %
		1. Выполнение всех частей задания	Все части задания выполнены верно	Все части задания выполнены, но некоторые неверно	Не все части задания выполнены
		2. Алгоритм выполнения, последовательность расчета	Приведена полная последовательность расчетов, даны пояснения	Последовательность расчетов приведена не полностью, пояснения присутствуют не везде	Последовательность расчета приведена не полностью, пояснения отсутствуют
		3. Выводы по заданию	По итогам	Выводы по итогам	Выводы по итогам

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
			выполнения частей задания приведены выводы	выполнения частей задания неполные или неверные	выполнения частей задания неверные или отсутствуют
4.	Коллоквиум	Сдача коллоквиума в формате, аналогичном сдаче экзамена, необходима для контроля за усвоением теоретического (лекционного) материала студентами. Сдача коллоквиума предполагает устный ответ (с использованием подготовленного письменного материала) на индивидуальный билет, содержащий один теоретический вопрос. Формат сдачи коллоквиума подразумевает следующее: - в аудитории, где проводится занятие, размещается вся студенческая группа (подгруппа) и преподаватель, на столе преподавателя разложены комплект билетов (текстом вниз), распечатанный комплект лекций, учебные пособия/учебники/прочая литература по дисциплине; - студент (каждый по очереди) тянет случайный билет, знакомится с содержанием билета, сообщает номер билета преподавателю; - студенты, получившие билеты, проходят на свои посадочные места и готовятся к устной сдаче коллоквиума в течение 10-15 минут; разрешается пользоваться любой литературой, черновики выдаются преподавателем; - студент, закончивший подготовку к устной сдаче, садится перед преподавателем и отвечает по содержанию билета; - преподаватель задает дополнительные вопросы, студент отвечает, причем пользоваться литературой на этом этапе сдачи коллоквиума запрещено; - по итогам ответов на вопросы из билета и дополнительные вопросы преподаватель озвучивает оценку за коллоквиум; - студент выходит из аудитории, преподаватель приглашает следующего сдающего. Максимальное количество баллов за каждый из коллоквиумов в течение семестра — 10.			
5.	Курсовой проект	Курсовой проект выполняется в форме пояснительной записки, включающей теоретическую и расчетную части по разработке технологической схемы газоперерабатывающего завода. Для эффективного проведения самостоятельного поиска решения предлагаемых задач имеется возможность использовать обширный учебно-методический материал, интернет-ресурсы, научную, справочную и правовую литературу. Одним из существенных условий написания курсового проекта по выбранной теме является умение студентов оперировать теоретическими знаниями о технологиях переработки углеводородных газов и знаниями процессов и аппаратов химической технологии, а также умением студентов представлять проектную информацию в виде таблиц, схем, графиков. Курсовой проект представляет собой выполнение на основе исходных данных следующих разделов:			

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания											
		— Введение — актуальность разрабатываемого производства, значение получаемого продукта для экономики и топливно-энергетического комплекса, ключевые показатели производства данного продукта в России и/или в мире, анализ исходных данных к работе: состав исходного газа и требуемый расход продукта; — Блок-схема предприятия — является блок-схема, выполненная в виде рисунка со схематичным изображением установок в виде блоков и связей между ними, технологические потоки с указанием их давлений, температуры и массовых расходов, должны быть указаны как основные, так и используемые вспомогательные потоки (вода, воздух, топливный газ), материальный баланс каждого блока по основным потокам должен быть соблюден и визуально понятен; краткое описание блок-схемы предприятия, материальный баланс по предприятию в целом; — Технологические установки предприятия (по порядку) — количество данных разделов равно количеству установок на предприятии: раздел должен начинаться с физико-химических основ протекающего процесса, далее приводится технологическая схема установки и ее подробное описание, технологическая схема приводится в виде рисунка (чертежа), материальный баланс по установке, указывается расход основных энергоносителей (топливный газ, вода, воздух) и их технологические характеристики (температуры, теплотворные способности); описаны конструктивные размеры основных аппаратов: реакторов, абсорбционных колонн, ректификационных колонн и т.п. — с указанием того, как были рассчитаны основные размеры, указывается технологический режим работы аппаратов: температура, давление, массовые расходы входных и выходных потоков в аппаратах; — Заключение — подводится итог проделанной работе, указывается, выполнена ли поставленная задача, характеризуется расход исходного сырья, характеризуются полученные продукты: основной и дополнительные, указываются особенности функционирования данной схемы, описывается, где могут быть применены полученные результаты, желательно с указанием предприятия и/или региона. Исходные данные к разделам курсового проекта рассчитываются по вариантам. Все варианты курсового проекта имеют один и тот же перечень заданий, которые необходимо выполнить. При оформлении работы руководствуйтесь правилами выполнения для ВКР в ТПУ (поля, шрифт, начертание, межстрочный интервал и т.д.) — https://portal.tpu.ru/standard/final_attestation/Tab/6_10_02_2014.pdf Критерии оценивания выполнения курсового проекта: <table><tr><th>Критерий</th><th>6-10 баллов</th><th>2-5 баллов</th><th>0-1 балл</th></tr><tr><td>1. Степень теоретической обоснованности исследования</td><td>В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не</td><td>В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому</td><td>В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного</td></tr></table>				Критерий	6-10 баллов	2-5 баллов	0-1 балл	1. Степень теоретической обоснованности исследования	В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного
Критерий	6-10 баллов	2-5 баллов	0-1 балл										
1. Степень теоретической обоснованности исследования	В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного										

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
			старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами	теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами	
		2. Качество расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов	При вычислении расчетных разделов курсовой работы прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны и проинтерпретированы, выводы обоснованы. Расчеты выполнены верно.	При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны не полностью, выводы обоснованы. Расчеты выполнены частично верно.	При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты не интерпретированы, отсутствуют выводы. В расчетах есть ошибки.
		3. Последовательность и логичность изложения материала	Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между расчетными разделами курсовой работы	В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей	Расчетные разделы работы представляют собой несвязанные части работы
		4. Оценка оформления и грамотности	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, оформлены ссылки на используемые источники и цитаты, формулировки корректны с точки зрения русского языка	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, частично оформлены ссылки на используемые источники, отсутствуют орфографические и стилистические ошибки	Работа распечатана на принтере с нарушением требований к оформлению курсовых работ ТПУ, отсутствуют ссылки на используемые источники, в работе много орфографических и стилистических ошибок.
		Подготовленный курсовой проект подписывается студентами и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтинг планом курсового проекта сроки. Проверка курсового проекта преподавателем осуществляется в течение трех дней после сдачи. Преподаватель оценивает выполнение курсовой работы и соответствие календарному рейтинг плану по 40-балльной системе. Курсовая работа считается выполненной, а студент получает допуск к защите при получении 22 баллов, на титульном листе преподаватель делает отметку «К защите», проставляет набранное количество баллов и ставит подпись. Если в результате проверки студент получает меньшую сумму баллов, то работа возвращается студенту для доработки или переделки. Замечания преподаватель в письменном виде представляет студенту. На титульном листе делается отметка «Доработать» или «Переделать». Курсовой проект защищается аудиторно перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек.			