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

ХИМИЯ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Направление подготовки/ специальность	18.04.01 «Химическая технология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология топлива и газа		
Специализация	Химическая технология топлива и газа		
Уровень образования	высшее образование - магистр		
Курс	1	семестр	**1**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**6**		

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения химической инженерии на правах кафедры		Е.И. Короткова
Руководитель ООП		Е.Н.Ивашкина
Преподаватель		Е.В.Бешагина

2020 г.

1. Роль дисциплины «Математическое моделирование многокомпонентных химических и массообменных процессов» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-2	Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК(У)-2.З1	Знает физико-химическую сущность процессов переработки природных энергоносителей и использовать основные теоретические закономерности в комплексной производственно-технологической деятельности
		ПК(У)-2.У1	Умеет использовать фундаментальные знания о процессах переработки природных энергоносителей в производственно-технологической-исследовательской деятельности
		ПК(У)-2.В1	Владеет опытом экспериментальных исследований состава и свойств природных энергоносителей, способностью прогнозировать их свойства и области применения
ДПК(У)-1	Готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке параметров проведения технологического процесса, разработке технологических расходных коэффициентов сырья и материалов, энергоресурсов, к выбору основного и вспомогательного оборудования	ДПК(У)-1.З2	Знает физико-химические закономерности, положенные в основу создания технологий получения углеводородов из традиционных и альтернативных источников сырья
		ДПК(У)-1.У2	Умеет использовать современные методы прогнозирования, мониторинга и оптимизации промышленных процессов подготовки и переработки углеводородного сырья
		ДПК(У)-1.В2	Владеет опытом создания и эксплуатации инновационных энерго- и ресурсосберегающих технологий в нефтяной и газовой промышленности

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	Выполнять фундаментальные и прикладные исследования в области химии и технологий переработки жидких, газообразных и твердых топлив, в том числе нефти, нефтепродуктов, газовых конденсатов, газа, каменных углей, сланцев, торфа и продуктов их переработки, природных графитов, шунгитов, природных битумов	ПК(У)-2.З1 ДПК(У)-1.З2	**Раздел 1.** Углерод и твердые горючие ископаемые. Технический анализ. Классификация углей. **Раздел 2.** Характеристика природных газов, нефти и нефтепродуктов. **Раздел 3.** Теоретические основы термических процессов переработки ГИ. **Раздел 4.** Теоретические основы термокаталитических процессов	Входной контроль Контрольная работа 1 Защита отчета по лабораторным работам
РД-2	Выполнять расчеты основных технологических параметров процессов подготовки и переработки природных энергоносителей (газ, нефть, ТГИ)	ДПК(У)-1.У2 ДПК(У)-1.В2 ПК(У)-2.В1 ПК(У)-2.У1	**Раздел 2.** Характеристика природных газов, нефти и нефтепродуктов. **Раздел 4.** Теоретические основы термокаталитических процессов	Защита отчета по лабораторным работам

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.	**Входной контроль**	1. Металлы с незаполненной d-электронной оболочкой являются катализаторами какого из перечисленных процессов: a. каталитического крекинга; b. конверсии природного газа; c. гидрирования CO; 2. Метод газовой хроматографии основан на: a. различной адсорбции компонентов смеси на твёрдом сорбенте; b. различном распределении компонентов двумя жидкими фазами при прохождении одной из них через колонку под давлением; c. различном распределении компонентов смеси между потоком газа-носителя и твёрдым сорбентом, находящимся в колонке. 3. По какому критерию (уравнению) оценивается глубина превращения исходного сырья в конечные продукты Выберите один ответ: a. уравнению Аррениуса; b. уравнению Гиббса c. уравнению Генри;
2.	**Опрос по материалам лекции**	1. Характеристика аллотропных модификаций углерода 2. Механические свойства углерода (упругость, хрупкость, пластичность) 3. Электропроводность, тепловые свойства углерода (чем обусловлено наличие данных свойств в графите)

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. Химические свойства углерода (реакции с газами, образование карбидов) 5. Свойства проводящих и непроводящих слоистых соединений
2.	**Контрольная работа 1**	Пример билета: 1. Обоснуйте необходимость определения показателей качества товарных нефтей, включенных в ГОСТ – 51858-2002. 2. Заполните пропуски: а) вакуумная перегонка нефти является продолжением _____обессоленной нефти при высоких температурах, что позволяет избежать _____. б) чем ниже давление, при котором находится жидкость, тем _____ (выше, ниже) ее температура кипения. в) приведите примеры вторичных процессов, направленных на углубление переработки нефти._____
3.	**Контрольная работа 2**	Пример вопросов: 1. Термический крекинг углеводородного сырья. Термодинамическая вероятность протекания реакций (основной критерий) 2. Поясните разницу между понятиями термодинамическая и кинетическая устойчивость НДС. 3. Назовите основные принципы классификации эмульсий: по типу дисперсной фазы и дисперсионной среды, содержанию дисперсной фазы и степени ее дисперсности. Приведите примеры образования эмульсий различного типа в нефтяной практике.
4.	**Защита лабораторной работы**	1. Твердые горючие ископаемые (общая их характеристика) 2. Какие группы веществ входят в состав углеводов и их характерные особенности 3. Характерные свойства белковых веществ 4. Состав липоидов (битумообразователей) 5. Состав жиров и жирных масел 6. Состав восков, их отличие от жиров 7. Состав смол, что отличает их от восков 8. Какие группы веществ входят в состав лигнина 9. Что понимают под углеобразовательным процессом 10. Назовите литотипы каменных углей 11. Что понимают под фазой гумификации 12. Сапропелеобразование, превращение каких видов ТГИ приводит к нему

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		13. Процесс углефикации 14. Микрокомпоненты (мацералы) для гумолитов (гумусовые и липтобиолиты) 15. Могут ли подчиняться свойства угля закону аддетивности 16. С какой целью определяют элементный состав ТГИ 17. Методы определения теплоты сгорания ТГИ 18. Что понимают под высшей теплотой сгорания (Q_s) 19. Как определяют низшую теплоту сгорания (Q_i) 20. Метод определения содержания элементов С и Н 21. Групповой состав ТГИ И т.д.
5.	**Экзамен**	**Вопросы на экзамен:** 1. Энергия разрыва связей в органическом веществе (как определить набор продуктов термического крекинга нефтяного сырья, используя знания о силе химических связей) 2. Деструктивная гидрогенизация ТГИ (принцип подбора сырья, теоретические основы) 3. Электропроводящие и непроводящие слоистые соединения (образование, свойства) 4. Синтезы на основе оксида углерода (способы получение ИСЖТ)

6. **Методические указания по процедуре оценивания**

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос в конце лекции (	Проводится в конце каждой лекции в виде блиц опроса. За верный ответ на вопросы теста студенты получают баллы.
2.	Контрольные работы	Самостоятельное написание ответов на теоретические вопросы и решение задачи в заданный временной аудиторный интервал времени. Критерий оценки – правильность решения (оценивание в баллах согласно рейтинг-плану).
3.	Защита лабораторной работы	Проводится 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).
4.	Экзамен	После выполнения всех заданий студент допускается к сдаче экзамена. Устный ответ (с использованием подготовленного письменного материала) на индивидуальный экзаменационный

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		билет, содержащий два теоретических вопроса и задачу. Максимальное количество баллов за экзамен - 20. Оценка формируется, как результирующая: количество баллов, набранное в семестре плюс количество баллов за экзамен.

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

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов	*«Химия природных энергоносителей»*	Практ. занятия	32	час.
			направление	Лаб. занятия	24	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов	*18.04.01 Химическая технология*	**Всего ауд. работа**	64	**час.**
	C	70 – 79 баллов		СРС	152	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		**ИТОГО**	**216**	**час.**
	E	55 – 64 баллов			**6**	**з.е.**
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

№ п/п	Результат	Код
РД1	Выполнять фундаментальные и прикладные исследования в области химии и технологий переработки жидких, газообразных и твердых топлив, в том числе нефти, нефтепродуктов, газовых конденсатов, газа, каменных углей, сланцев, торфа и продуктов их переработки, природных графитов, шунгитов, природных битумов	ПК(У)-2.З1 ДПК(У)-1.З2
РД-2	Выполнять расчеты основных технологических параметров процессов подготовки и переработки природных энергоносителей (газ, нефть, ТГИ)	ДПК(У)-1.У2 ДПК(У)-1.В2 ПК(У)-2.В1 ПК(У)-2.У1

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – зачет (дифференцированный зачет)			
Оценочные мероприятия		**Кол-во**	**Баллы**
Текущий контроль:			
П	Посещение занятий	4	5
ТК1	Входной контроль	1	5
ТК2	Защита ИДЗ	1	10
ТК3	Реферат	1	10
ТК4	Коллоквиум	1	10
ТК5	Лабораторная работа	4	40
	ИТОГО		**80**

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		**Кол-во**	**Баллы**
ДП1	Конспект лекций	1	5
ДП2	Скрин-каст отчета по лабораторной работе	1	5
	ИТОГО		**10**

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			Лекция 1. Понятие о технологии горючих ископаемых (ГИ) и углеродных материалов. Содержание и значение дисциплины и ее взаимосвязь с другими естественными науками.	2	2	П	1	ОСН1		
			Практика 1. Тенденции развития переработки нефти, газа, газоконденсатов и ТГИ в России и за рубежом. Состав и свойства растений-углеобразователей. Происхождение ТГИ. Процесс углеобразования.	2	5	**ТК1**		ОСН1		
2			Практика 2. Групповой химический анализ ТГИ. Петрографический состав. Структура угля. Обобщенная модель органической массы угля	2	3	**ТК1**	2	ОСН1		
			Лабораторная работа 1 Технический анализ углей (определение зольности, влажности, летучих компонентов и др в ТГИ).	1	4	**ТК5**	2	ОСН1		
3			Лекция 2. Понятие группового, структурно-группового состава нефти, промышленная классификация нефти.	2	2	П	1	ОСН2		
			Практика 3. Разбор задач по определению структуры углей.	2	5	**ТК1**		ОСН3		
4			Практика 4. Обзор методик расчета потерь, показателей качества углей и продуктов их переработки.	2	3	**ТК1**	2	ОСН3		
			Лабораторная работа 2 Технический анализ углей (определение зольности, влажности, летучих компонентов и др в ТГИ).	1	4	**ТК5**	2	ДОП2		
5			Лекция 3. Соединения нефти: химический состав и свойства алканов, цикланов, аренов, смолисто-асфальтеновых веществ.	2	2	П	1	ОСН3		
			Практика 5. Понятие группового, структурно-группового состава нефти, промышленная классификация нефти.	2	5	**ТК1**		ОСН3		
			Лабораторная работа 3 Технический анализ углей (определение зольности, влажности, летучих компонентов и др в ТГИ).	2	4	**ТК5**		ДОП1		
6			Практика 6. Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов.	2	3	**ТК1**	2	ОСН3		
			Лабораторная работа 4 Технический анализ углей (определение зольности, влажности, летучих компонентов и др в ТГИ	1	4	**ТК5**	2	ДОП1		
7			Лекция 4. Каталитический крекинг. Алкилирование парафинов олефинами. Алкилирование по ароматическому ядру.	2	2	П	1	ОСН2		
			Практика 7. Расчет плотности и молекулярной массы нефти и нефтепродуктов	2	5	**ТК1**				
			Лабораторная работа 5 Технический анализ углей (определение зольности, влажности, летучих компонентов и др в ТГИ).	1	3	**ТК5**		ДОП2		
8			Практика 8. Расчет поверхностного натяжения в системе ж-в, ж-ж	2	3	**ТК1**	2	ОСН2		
			Лабораторная работа 6. Технический анализ углей	2	4	**ТК5**	2	ДОП1		

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
			(определение зольности, влажности, летучих компонентов и др в ТГИ).							
9			**Конференц-неделя 1**							
			Реферат			**ТК3**	12	ОСН3		
			Защита ИДЗ			**ТК2**	12	ОСН3		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1				**44**			
10			Практика 5. Компонентный состав. Средняя температура кипения. Характеризующий фактор	2	5	**ТК1**		ОСН2		
			Лабораторная работа 7. Фракционирование нефти.	2	5	**ТК5**		ОСН3		
11			Практика 5. Определение фракционного состава.	2	3	**ТК1**	2	ОСН3		
			Лабораторная работа8 Фракционирование нефти.	2	4	**ТК5**	2	ДОП1		
12			Практика 6. Определение тепловых свойств нефти и нефтепродуктов.	2	5	**ТК1**		ОСН2		
			Лабораторная работа 9 Определение фракционного состава.	2	5	**ТК5**		ОСН3		
13			Практика 7. Определение физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов (плотность, вязкость, содеожание серы, парафинов	2	3	**ТК1**	2	ОСН2		
			Лабораторная работа 10 Расчет параметров носителя для каталитической системы	3	4	**ТК5**	2	ДОП2		
14			Практика 8.Теоретические основы термической переработки ТГИ	2	5	**ТК1**		ОСН2		
			Лабораторная работа 11 Определение выходов продуктов полукоксования	2	5	**ТК5**		ОСН3		
15			Практика 9. Сажеобразование. Полукоксование и коксование ТГИ. Коксообразование.	2	3	**ТК1**	2	ОСН2		
			Лабораторная работа 12 Определение выходов продуктов полукоксования.	2	4	**ТК5**	2	ДОП2		
16			Практика 10. Теоретические основы термокаталитических процессов	2	5	**ТК1**		ОСН3		
			Лабораторная работа 13 Исследование термокаталитических процессов по регламентам.	2	5	**ТК5**		ОСН3		
17			Практика 11. Крекинг нефтяного сырья (задачи)	2	3	**ТК1**	2	ОСН2		
			Лабораторная работа 14 Исследование термокаталитических процессов по регламентам	2	4	**ТК5**	2	ДОП1		
18			**Конференц-неделя 2**							
			Коллоквиум	1	6	ТК4	20	ОСН3		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				**36 / 100**			
			Экзамен			**ТК5**	20 / 100			
			Общий объем работы по дисциплине				**100**			

Информационное обеспечение:

№ (код)	**Основная учебная литература (ОСН)**
ОСН 1	Химия природных энергоносителей и углеродных материалов : учебное пособие / А. И. Левашова, Е. Н. Ивашкина, Е. В. Бешагина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд.. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — 131 спроцессов. Учебное пособие.-2014.-158 с. Схема доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C265840
ОСН 2	Технология переработки природных энергоносителей: учебное пособие / А. К. Мановян. — Москва: Химия КолосС, 2004. — 455 с. Схема доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C68693
ОСН 2	Химия природных энергоносителей и углеродных материалов : учебное пособие / Т. В. Бухаркина [и др.]. — Москва: Техника ТУМА ГРУПП, 2009. — 203 с.: ил.. — Библиогр.: с. 199. Схема доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5
№ (код)	**Дополнительная учебная литература (ДОП)**
ДОП 1	Ахметов С.А. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учебное пособие[Электронный

	ресурс] / С. А. Ахметов [и др.]. — СПб.: Недра, 2006. — 868 с. Схема доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C112666
ДОП 2	Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти: учебное пособие[Электронный ресурс] / Р. З. Магарил. — Москва: КДУ, 2010. — 280 с. Схема доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C199606

Составил: _____ (Бешагина Е.В.)
«25» 06 2020 г.

Согласовано:
Заведующий кафедрой - руководитель Отделения
химической инженерии на правах кафедры _____ (Короткова Е.И.)
«25» 06 2020 г.