

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
 Химико-технологический институт

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
 «__» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ
 ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Теоретические основы процессов переработки природных энергоносителей	Код модуля 1115000 Учебный план № 5123 (очн.)
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	ТОП5 Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки бакалавр	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.16 г.

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Свалова Татьяна Сергеевна		ассистент	Химической технологии топлива и промышленной экологии	

Руководитель модуля

Т.С. Свалова

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 8 от «10» октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

Т.Н. Останина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ»

1.1. Объем модуля 15 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к вариативной части по выбору студента образовательной программы и является обязательным для освоения по траектории «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов». Модуль включает в себя дисциплины: Основы научных исследований в технологии природных энергоносителей, Теоретические основы химической технологии нефтегазового сырья, теоретические основы химической технологии твердых природных энергоносителей.

Освоение данного образовательного модуля направлено на формирование у студентов базовых знаний о теоретических основах процессов переработки природных энергоносителей, в том числе нефтегазового сырья и твердых топлив, а также о методологии проведения теоретических и экспериментальных научных исследований.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС)		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВС) Основы научных исследований в технологии природных энергоносителей	5	34		51	85	95	Зачет, 4	180	5
2.	(ВС) Теоретические основы химической технологии нефтегазового сырья	6	34	34		68	112	Экзамен, 18	180	5
3.	(ВС) Теоретические основы химической технологии твердых природных энергоносителей	5	34	34		68	112	Экзамен, 18	180	5
Всего на освоение модуля			102	68	51	221	319	40	540	15

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Основы научных исследований в технологии природных энергоносителей, Теоретические основы химической технологии твердых природных энергоносителей; Теоретические основы химической технологии нефтегазового сырья
3.2.	Корреквизиты	Основы научных исследований в технологии природных энергоносителей, Теоретические основы химической технологии твердых природных энергоносителей

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
18.03.01/01.01	РО-ТОП5-1 Способность планировать и проводить исследования в области переработки природных энергоносителей, осуществлять информационный поиск и составлять отчетность о результатах исследований	готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-3); способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-15); готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16); готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-19); готовность использовать знания теоретических закономерностей процессов переработки твердых природных энергоносителей и нефтегазового сырья и производства углеграфитовых материалов для анализа существующих технологий и разработки путей их совершенствования (ДПК-1-ТОП5); готовность выполнить математико-статистический анализ экспериментальных данных, построить план исследований и обработать результаты планирования эксперимента (ДПК-3-ТОП5)

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ПК-3	ПК-15	ПК-16	ПК-19	ДПК-1-ТОП5	ДПК-3-ТОП5
1	(ВС) Основы научных исследований в технологии природных энергоносителей	*	*	*	*	*	*
2	(ВС) Теоретические основы химической технологии нефтегазового сырья		*	*		*	
3	(ВС) Теоретические основы химической технологии твердых природных энергоносителей		*	*		*	

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрен.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрена.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю

Не предусмотрено.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю

Не предусмотрено.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ТВЕРДЫХ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Теоретические основы процессов переработки природных энергоносителей	Коды модуля 1115000
Образовательные программы Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Коды ОП 18.03.01/01.01
Направления подготовки Химическая технология	Коды направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказов Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Золотарева Елена Геннадьевна		старший преподаватель	Кафедра химической технологии топлива и промышленной экологии	

Руководитель модуля

Т.С. Свалова

**Рекомендовано учебно-методическим советом
Химико-технологического института**

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 8 от «10» октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ТВЕРДЫХ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина "Теоретические основы химической технологии твердых природных энергоносителей" входит в состав модуля "Теоретические основы процессов переработки природных энергоносителей", куда также включены дисциплины "Основы научных исследований в технологии природных энергоносителей", "Теоретические основы химической технологии нефтегазового сырья". Освоение указанных дисциплин может проходить параллельно.

Дисциплина посвящена изучению и овладению научными принципами превращения горючих ископаемых и углеродных материалов. Рассматриваются теоретические вопросы термической переработки топлив, их пластического состояния и спекания, характеризуются получаемые продукты. Изучаются вопросы слоевого и неслоевого коксования, окисления, деструктивной гидрогенизации, газификации, вопросы синтеза продуктов из CO и H₂. Даются основные понятия о каменноугольных и нефтяных связующих, графите и углеграфитовых изделиях, излагаются элементы теории жидкокристаллического состояния и межфазных явлений на границе твердая фаза – связующее вещество.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-15);
- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);
- готовность использовать знания теоретических закономерностей процессов переработки твердых природных энергоносителей и нефтегазового сырья и производства углеграфитовых материалов для анализа существующих технологий и разработки путей их совершенствования (ДПК-1-ТОП5).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- общие закономерности химических процессов;
- основные химические производства;
- основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры;
- основные понятия теории управления технологическими процессами.

Уметь:

- производить выбор типа реактора и производить расчет технологических параметров для заданного процесса;
- выбирать рациональную схему производства заданного продукта;
- составлять материальные балансы процессов переработки горючих ископаемых.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- технической терминологией в области переработки природных энергоносителей и углеродных материалов;
- научными основами технологии слоевого и неслоевого коксования, окисления, деструктивной гидрогенизации, газификации, технологии синтеза из CO и H₂;
- физико-химическими основами методов разделения горючих ископаемых и продуктов их переработки.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				5
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	112	10,2	112
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180		180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Физика и химия твердого топлива	Происхождение твердого топлива: Ресурсы разных видов топлив. Геологические теории происхождения углей. Классификация твердых топлив. Метаморфизм топлив. Превращение растительного материала в природе. Характеристика твердого топлива: Техническая характеристика твердого топлива: элементный состав, влажность, зольность, содержание серы и других гетероэлементов, выход летучих, теплота сгорания топлив. Петрография: макроскопические ингредиенты и микрокомпоненты. Физические, физико-механические и теплофизические свойства топлив. Химические свойства топлив. Промышленно-генетическая классификация топлив. Представления о строении угля.
P2	Термические методы переработки твердых горючих ископаемых.	Пиролиз и продукты термического разложения углей: Пиролиз углей. Слоевое коксование. Продукты термической переработки углей: газообразные, парообразные, жидкие и твердые продукты полукоксования и коксования, состав, выход, характеристика. Влияние условий коксования на выход и качество продуктов. Свойства углей для коксования: спекаемость, коксуемость, пластические свойства. Альтернативные способы коксования. Термодинамика и кинетика термической деструкции: Механизм термической деструкции вещества углей. Термическая устойчивость. Стадийность деструкции. Кинетика деструкции. Динамика газовыделения.
P3	Термоокислительные и каталитические процессы переработки горючих ископаемых.	Деструктивная гидрогенизация: Деструктивная гидрогенизация с получением искусственного жидкого топлива. Превращения углеводородов. Влияние технологических факторов на протекание процесса: катализатор, давление, температура, исходный состав сырья. Жидкофазное и парофазное гидрирование. Газификация твердого топлива: Назначение и условия проведения газификации твердых топлив. Химизм процесса. Газогенераторы. Газификация кислородом и паром. Газификация под давлением. Подземная газификация. Продукты газификации. Синтез по Фишеру-Тропшу: Механизм процесса синтеза по Фишеру-Тропшу (из CO и H ₂). Факторы процесса: катализаторы, температура, давление. Примеры синтезов: синтез метанола, оксосинтез, «синтол»-процесс.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.2. Практические занятия

Для очной формы обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Расчет технических характеристик твердого топлива. Решение задач	6
P1	2	Определение петрографического состава и показателя отражения витринита	4
P2	3	Расчет материального баланса коксования	4
P2	4	Расчет теплового баланса коксования	4
P2	5	Определение коксуюемости в электропечи. Определение качественных характеристик кокса	2
P2	6	Определение спекаемости углей международными методами	4
P3	7	Расчет материального и теплового баланса газосборника	4
P3	8	Определение показателей качества углеродных сорбентов	6
Всего:			34

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

№ п/п	Код раздела	Перечень тем рефератов
1	P1	Ресурсы разных видов топлив
2	P1	Геологические теории происхождения углей
3	P1	Превращение растительного материала в природе
4	P1	Современные представления о строении угля
5	P2	Теоретические основы переработки бензольных углеводородов
6	P2	Теоретические основы переработки каменноугольной смолы
7	P2	Основы технологии производства и переработки каменноугольного пека
8	P2	Основы производства углеродных сорбентов

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Расчетная работа № 1. Расчет процесса газификации (по вариантам).

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1-P3	*			*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учеб. пособие для вузов / В.М. Потехин, В.В. Потехин. 3-е изд., испр. и доп. // СПб. ; М. ; Краснодар : Лань. – 2014. – 886 с.
2. Колокольцев С.Н. Природные энергоносители и углеродные материалы / С.Н. Колокольцев // М.: Либроком. - 2013. - 224 с.
3. Колокольцев С.Н. Углеродные материалы. Свойства, технологии, применение / С.Н. Колокольцев // М.: Интеллект. - 2012. - 296 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Ахметов С.А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых: Учебное пособие / С.А. Ахметов, М.Х. Ишмияров, А.А. Кауфман; Под ред. С.А. Ахметова // СПб.: Недра. - 2009. - 832 с.
2. Кауфман А.А. Технология коксохимического производства: Учебное пособие / А.А. Кауфман, Г.Д. Харлампович // Екатеринбург: ВУХИН–НКА. - 2005. - 288 с.
3. Русьянова Н.Д. Углекислота / Н.Д. Русьянова // М.: Наука. - 2000. - 316 с.
4. Глущенко И.М. Теоретические основы технологии горючих ископаемых / И.М. Глущенко // М.: Metallurgia. - 1997. - 296 с.
5. Камнева А.И., Платонов В.В. Теоретические основы химической технологии твердых горючих ископаемых / А.И. Камнева, В.В. Платонов // М.: Химия. - 1998. - 287 с.
6. Периодическое издание «Кокс и химия». 2006–2016 гг.

9.2. Методические разработки

1. Золотарева Е.Г., Глянченко В.Д. Физико-химические методы анализа твердых природных энергоносителей и углеродных материалов: методические рекомендации к лабораторным работам / сост. Е.Г. Золотарева, В.Д. Глянченко // Екатеринбург: УрФУ. - 2013. - 49 с.
2. Еремин А.Я., Шишов М.Г., Кирсанов Ю.Г. Проектирование технологических схем и установок переработки горючих ископаемых и их экологического сопровождения: учебное пособие / А.Я. Еремин, М.Г. Шишов, Ю.Г. Кирсанов // Екатеринбург: УГТУ-УПИ. - 2007. - 36 с.
3. Кауфман А.А., Глянченко В.Д., Косогоров С.А. Теория и практика современных процессов коксования: сборник примеров и задач / А.А. Кауфман, В.Д. Глянченко, С.А. Косогоров // Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. - 2006. - 62 с.
4. Аникин В.Л., Шишов М.Г. Материальные и тепловые расчеты процесса коксования: лабораторный практикум / В.Л. Аникин, М.Г. Шишов // Екатеринбург: УГТУ-УПИ. - 2002. - 40 с.
5. Павлович О.Н. Состав, свойства и перспективы переработки каменноугольной смолы: учебное пособие / О.Н. Павлович // Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. - 2006. - 44 с.

9.3. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>
2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru/>
3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>
4. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
5. Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>
6. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet. Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
7. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>
8. Электронная справочно-информационная система «Химический ускоритель». Иркутский государственный университет. Режим доступа: <http://www.chem.isu.ru/leos/>
9. Российская Государственная Библиотека (РГБ), Москва. [Электрон.ресурс]. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>.
10. Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН), Москва [Электрон.ресурс]. Режим доступа: <http://www.benran.ru>.
11. Поисковая система по химии CWM GlobalSearch. Химико-технологический факультет СамГТУ . Режим доступа: <http://chem.samgtu.ru/node/79>
12. Химик.ру – сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/3009.html>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные и практические занятия должны проходить в специализированной аудитории, оснащенной современным компьютером с подключенным проектором с видеотерминала персонального компьютера на настенный экран.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к рабочей программе дисциплины

«Теоретические основы химической технологии твердых природных энергоносителей»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов - не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций (17)	V, 1-9	20
Реферат 1 по теме "Физика и химия твердого топлива"	V, 1-9	10
Реферат 2 по теме "Термические методы переработки горючих ископаемых"	V, 1-9	10
Мини-контрольные по темам лекций (5)	V, 2, 3, 4, 6, 7	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены.		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практических /семинарских занятий (17)	V, 10-17	20
Выполнение расчетной работы	V, 10-17	32
Отчеты о выполнении практических работ (8)	V, 10-17	48
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Теоретические основы химической технологии твердых природных энергоносителей»

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

1. Тестовое задание: решение задач по теме технического анализа угля.

Задание:

- Чему равно содержание серы в угле на рабочее топливо, если $S^{daf}=4\%$, $A^r=6\%$, $W^r=3\%$?

2. Тестовое задание по темам: происхождение и метаморфизм топлив, классификация и характеристика твердых топлив, петрография.

Задание:

- Какого элемента в сапропелитах по сравнению с другими каустобиолитами больше всего содержится?
- Какой технический показатель качества углей определяется с помощью методики сжигания и прокаливания до постоянного веса?
- У какой марки углей наибольшая степень метаморфизма?

3. Тестовое задание по теме "Пиролиз и продукты термического разложения углей".

Задание:

- Какие технологии относятся к восстановительным процессам переработки ТГИ?
- Каков выход коксовой смолы в процентах на исходный уголь?
- Перечислите состав «сырого бензола», укажите долю каждого компонента.

4. Тестовое задание по теме "Свойства углей для коксования".

Задание:

- Уголь какой марки дает наименьшую усадку в процессе коксования?

- От чего зависят пластические свойства углей?
- Перечислите недостатки слоевого коксования.

5. Тестовое задание по темам: термодинамика и кинетика термохимических превращений, термоокислительные и каталитические процессы переработки горючих ископаемых.

Задание:

- Какие связи при термической деструкции будут разрываться в последнюю очередь?
- У каких марок углей 2-ой эндотермический эффект сдвинут в область менее высоких температур?
- Что лежит в основе механизма реакций синтеза по Фишеру-Тропшу?

8.3.2. Примерные задания для расчетных работ

Расчетная работа "Расчет процесса газификации".

Задание:

Рекомендуется в разделе "Техника и технологии газификации твердых топлив" представить описание следующих тем:

- Общая характеристика процесса газификации;
- История развития процесса газификации и современные тенденции его эволюции и применения;
- Физико-химические основы процесса;
- Технологические схемы процесса газификации и их классификация;
- Характеристика применяемого оборудования и классификация газогенераторов.

Раздел "Расчет процесса газификации, теплового и материального балансов процесса" должен содержать расчет параметров процесса газификации по заданным исходным данным, указанным в Задании:

Варианты исходных данных для расчета процесса и применяемого оборудования:

№ вар-та	Вид сырья	Данные элементного анализа сырья, %							Производительность установки, т/сут.
		C ^{daf}	H ^{daf}	O ^{daf}	N ^{daf}	S ^{daf}	A ^d	W ^r	
1	буроугольный полукокс	86,45	5,8	6,63	0,9	0,22	7,2	4,12	80
2	длиннопламенный уголь	78,5	5,35	14,1	1,05	1,0	17,0	12,2	50
3	газовый уголь	83,15	5,05	10,28	0,9	0,62	12,5	8,75	100
4	тощий уголь	91,85	4,1	3,62	0,21	0,23	11,2	4,5	70
5	бурый уголь	72,14	5,85	17,6	1,8	2,61	19,6	20,0	150
6	полуантрацит	92,75	4,0	2,95	0,1	0,2	5,8	4,06	60
7	торф	53,5	24,5	19,1	0,9	2,0	19,0	25,65	100
8	горючие сланцы	77,15	7,35	4,76	0,44	10,3	25,7	18,0	200
9	горючие сланцы	77,8	4,55	6,26	0,34	11,05	23,7	19,0	75
10	полукокс	85,5	6,4	5,86	1,04	1,2	5,42	4,08	85
11	бурый уголь	71,8	5,7	19,3	1,8	1,4	18,0	20,0	100
12	длиннопламенный уголь	84,5	5,0	9,4	0,8	0,3	16,0	11,2	70
13	газовый уголь	85,1	4,4	9,1	0,9	0,5	15,8	12,0	150
14	полуантрацит	91,4	4,5	2,8	0,1	1,2	6,0	3,1	100
15	бурый уголь	74,1	5,8	17,0	1,8	1,3	20,0	21,0	200
16	тощий уголь	92,4	3,9	3,2	0,2	0,3	12,4	4,5	50
17	торф	58,5	5,8	32,8	2,6	0,3	20,0	25,0	50
18	горючие сланцы	77,5	9,8	2,0	0,3	10,4	21,5	15,0	200

8.3.3. Примерные задания для рефератов (эссе, творческих работ)

№ п/п	Код раздела	Перечень тем рефератов
1	P1	Ресурсы разных видов топлив. Задание: представить описание различных видов топлива, условий их геологического залегания, запасов, объемов и особенностей добычи, направлений переработки и использования.
2	P1	Геологические теории происхождения углей. Задание: представить детальное описание существующих теорий происхождения горючих ископаемых, их достоинства и недостатки.
3	P1	Превращение растительного материала в природе. Задание: рассмотреть физико-химические особенности превращения материнского органического вещества в природе с учетом геологических теорий происхождения разных видов горючих ископаемых.
4	P1	Современные представления о строении угля. Задание: провести сравнение существующих теорий строения угольного вещества с указанием и интерпретацией имеющихся современных данных исследований различными методами.
5	P2	Теоретические основы переработки бензольных углеводородов. Задание: представить теоретические основы технологии извлечения бензольных углеводородов из коксового газа в процессе высокотемпературного коксования.
6	P2	Теоретические основы переработки каменноугольной смолы. Задание: представить теоретические основы технологии выделения каменноугольной смолы из коксового газа в процессе высокотемпературного коксования.
7	P2	Основы технологии производства и переработки каменноугольного пека. Задание: рассмотреть технологии получения и переработки каменноугольного пека в коксохимическом производстве, его свойства и области применения.
8	P2	Основы производства углеродных сорбентов. Задание: дать описание существующих видов углеродных адсорбентов, различных способов их получения и областей применения.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Виды горючих ископаемых, особенности их химического строения. Ресурсы разных видов топлив. Тенденции в развитии добычи и переработки топлив.
2. Состав твердых топлив. Представления о рабочем топливе, сухой, горючей и органической массе топлива. Основные показатели технического анализа топлива. Способы пересчета.
3. Содержание влаги в твердом топливе. Способы определения влаги в твердом топливе. Влияние влаги топлив на их использование, хранение и транспортировку.
4. Зола топлива (зольность). Способы определения зольности. Состав золы. Минеральные составляющие угля и основные минералы угля. Влияние химического состава золы на использование углей.
5. Сера в топливе. Виды серы. Влияние сернистости на технологические свойства топлив.
6. Выход летучих веществ, как одна из важнейших характеристик топлив. Определение. Связь выхода летучих веществ и возраста топлив.
7. Теплота сгорания топлив. Способы определения. Низшая и высшая теплота сгорания. Связь выхода летучих, элементного состава топлив и теплотой сгорания. Анализ рас-

- четных формул для вычисления теплоты сгорания по элементному составу.
8. Классификация твердых топлив по Потонье и Жемчужникову. Способы превращения растительного материала в природе. Тление, гниение, оторфение, гниlostное брожение.
 9. Понятие о метаморфизме топлив. Факторы, влияющие на глубину превращения ископаемых топлив. Геологический и химический возраст. Торфяно-антрацитовая теория метаморфизма. Теория дифференцированного метаморфизма.
 10. Целлюлозная и лигнинная гипотезы происхождения угля. Критика гипотез. Особенности формирования гумусовых углей, сапропелитов и липтобиолитов.
 11. Неоднородность углей. Способы микроскопического и макроскопического исследования угля. Макроскопические ингредиенты: витрен, кларен, дюрен, фюзен. Их свойства. Практическое значение петрографического исследования для геологии и коксохимии.
 12. Петрографические микрокомпоненты. Принцип классификации. Характеристики отдельных групп. Переходные группы микроэлементов и связь их свойств с условиями формирования угля. Происхождение петрографических ингредиентов.
 13. Принципы классификации углей. Современная отечественная промышленно-генетическая классификация углей по видам, классам, категориям, типам и подтипам.
 14. Экстракция углей. Классы растворителей и их действие. Состав битумов.
 15. Пиролизные процессы: виды, балансы, газообразные продукты и факторы, влияющие на их выход.
 16. Жидкие продукты термического разложения угля – первичные и вторичные смолы: выход, состав, применение.
 17. Превращения углеводородов смол в процессе пиролиза.
 18. Коксование углей: влияние условий на состав и качество продуктов, твердые продукты переработки углей и их свойства.
 19. Свойства и применение кокса.
 20. Пластические свойства углей, спекаемость, коксуемость.
 21. Усадка угля и факторы, влияющие на нее. Динамика газовыделения.
 22. Характеристика пластических свойств угля по методу Сапожникова.
 23. Работа коксовых печей слоевого коксования и технологические факторы, влияющие на качество кокса.
 24. Достоинства и недостатки слоевого коксования. Альтернативные способы коксования углей.
 25. Деструктивная гидрогенизация углей: задачи, химизм процесса деструкции.
 26. Процесс гидрогенизации и факторы, влияющие на него. Баланс жидкофазного гидрирования.
 27. Парофазное гидрирование. Перспективы и методы усовершенствования процесса гидрогенизации.
 28. Газификация твердого топлива. Аппаратура и теоретические основы процесса. Пути повышения теплоты сгорания.
 29. Газификация твердого топлива кислородом и паром, газификация под давлением. Совершенствование технологии.
 30. Подземная газификация. Продукты газификации для получения водорода.
 31. Синтез по Фишеру–Тропшу: цель, механизм, используемые катализаторы и требования к ним.
 32. Влияние факторов на протекание процесса синтеза из CO и H₂. Получение углеводородов и других соединений из синтез-газа. Оксосинтез.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации Не используются.

8.3.7.Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8.Интернет-тренажеры

Не используются.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Химико-технологический институт

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
НЕФТЕГАЗОВОГО СЫРЬЯ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Теоретические основы процессов переработки природных энергоносителей	Коды модуля 1115000
Образовательные программы Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Коды ОП 18.03.01/01.01
Направления подготовки Химическая технология	Коды направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказов Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Сидоров Олег Федорович	д.т.н., с.н.с.	профессор	Кафедра химической технологии топлива и промышленной экологии	

Руководитель модуля

Т.С. Свалова

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 8 от «10» октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ НЕФТЕГАЗОВОГО СЫРЬЯ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина является составляющей модуля «Теоретические основы процессов переработки природных энергоносителей». Продукты – моторные топлива, полимеры и пр., получаемые из нефтегазового сырья являются многотоннажными, играют значительную роль в экономике страны. Необходимость в подготовке бакалавров для работы в нефтегазовой отрасли вызвана не только текущими потребностями, но и задачами расширения нефтехимического направления переработки нефтегазового сырья.

Дисциплина посвящена изучению и овладению физико-химическими процессами, лежащими в основе промышленной переработки нефти и природного газа. Рассматриваются сведения о происхождении и свойствах нефти и нефтепродуктов, природных газов, о методах их разделения. Изучаются состояние и актуальные проблемы повышения качества топлив и масел и углубления нефтепереработки. Рассматриваются перспективы развития процессов переработки традиционных природных и альтернативных энергоносителей в нефтехимической и газоперерабатывающей отрасли промышленности.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-15);
- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);
- готовностью использовать знания теоретических закономерностей процессов переработки твердых природных энергоносителей и нефтегазового сырья и производства углеграфитовых материалов для анализа существующих технологий и разработки путей их совершенствования (ДПК-1-ТОП5).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: состав и свойства природных энергоносителей (ПЭ); физические и химические процессы, используемые при разделении и выделении целевых составляющих; химию и термодинамическое описание основных технологических процессов переработки и получения товарных продуктов.

Уметь: анализировать эксперимент, выполняемый на лабораторных установках; обобщать полученные результаты; выбирать оптимальный метод переработки ПЭ; проводить технологические расчеты.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности): в области расчета кинетических параметров нефтехимических процессов, описания физико-химических процессов при переработке нефтегазового сырья.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				6
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	112	10,2	112
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180		180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Введение	Цели и задачи освоения программы дисциплины. Перечень основных разделов и тем дисциплины. История развития мировой нефтепереработки. Особенности переработки нефти в России. Перспективы развития нефтепереработки в России и мире. Современный (типовой) НПЗ его назначение, структура, основные технологические процессы и ассортимент продукции.
P2	Структура и состав нефти	Биологическая и абиологическая теории нефтеобразования. Элементный и групповой состав нефти. Углеводородный состав нефти. Основные классы углеводородов нефти (алканы и циклоалканы, алкены, арены, гетероорганические соединения, смолоасфальтеновые вещества). Их физические и химические свойства. Содержание основных классов углеводородов в составе нефти и по нефтяным фракциям. Значение и структура асфальтенов. Нефтяные дисперсные системы (НДС) их структура и классификация. Водно-нефтяные эмульсии и их конверсия. Агрегативная и седиментационная устойчивость НДС. Основные модели для описания реологических свойств НДС.
P3	Физико-химические основы методов разделения нефти и нефтепродуктов	Химическая и технологическая классификации нефти и их влияние на способы переработки нефти. Классификация процессов переработки нефти. Теоретические основы физических методов разделения (перегонка и ректификация, кристаллизация, комплексообразование, экстракция, мембранное разделение, адсорбция). Теоретические основы химических методов разделения (хемоадсорбция, хемоэкстракция, ионный обмен). Методы разделения дисперсных систем (жидкость-жидкость, газ-жидкость, отделение твердых частиц от газа и жидкости в центрифугах, циклонах и электрофильтрах)
P4	Теоретические основы подготовки и разделения	Разделение газов на нефтепромыслах и при переработке нефти. Газофракционирование на ГФУ и АГФУ. Очистка газов от сероводорода и меркаптанов. Природный газ и его

	углеводородных газов	отличия от попутного газа. Особенности добычи и переработки газоконденсатного сырья.
P5	Теоретические основы термических методов переработки нефти и ее фракций	<p>Основы перегонки и ректификации нефтяных смесей. Законы Рауля и Дальтона. Виды перегонки и ее отличия от ректификации. Понятие теоретической тарелки, флегмового числа, кривых ОИ и ИТК и их влияния на четкость и полноту разделения углеводородов.</p> <p>Особенности нефти, конденсата, нефтепродуктов и газа как сырья процессов перегонки.</p> <p>Физико-химические особенности промышленных методов термической переработки нефтяного сырья (крекинг, висбрекинг, пиролиз, получение кокса, пеков, битумов, технического углерода)</p>
P6	Термодинамическая вероятность направлений сложных реакций в термических процессах нефтепереработки	<p>Кинетика реакций углеводородов в гомогенных и гетерогенных системах. Реакции в газовой фазе. Реакции радикалов. Элементы теории цепных реакций. Механизм термического разложения природных энергоносителей. Теоретические основы процесса пиролиза углеводородов. Образование и отложение кокса. Образование жидких продуктов. Образование пироуглерода. Образование сажи. Современные тенденции развития и перспективные способы процесса пиролиза. Математические модели кинетики пиролиза. Особенности термических реакций в жидкой фазе (клеточный эффект и сольватация). Научные основы жидкофазного образования кокса. Научные основы формирования электродного кокса в условиях замедленного коксования в необогреваемых кубах. Термические превращения углеводородов в условиях окисления при получении битумов. Механизм процесса. Основные влияющие факторы процесса. Контакт сырья с воздухом. Температура. Давление. Качество сырья.</p>
P7	Каталитические методы переработки нефтепродуктов	<p>Настоящее и будущее катализа. Общие сведения о катализе и катализаторах. Классификация катализа и каталитических процессов. Строение и состав катализаторов крекинга. Теории гетерогенного катализа (ионный, электронный, бифункциональный). Механизм и химизм гетеролитических каталитических способов деструктивной переработки нефтяного сырья (крекинг, риформинг, гидрокрекинг, гидроочистка). Принципиальные отличия термических и каталитических методов переработки нефтяного сырья. Теоретические основы каталитических гомолитических процессов нефтепереработки на примере паровой каталитической конверсии углеводородов для производства водорода, окислительной конверсия сероводорода в элементарную серу (процесс Клауса), окислительная демеркаптанзации сжиженных газов и бензинокеросиновых фракций.</p>
P8	Теоретические основы производства минеральных масел	<p>История развития производства масел и их значение в настоящее время. Производство нефтяных (минеральных) масел из мазута. Классификация нефтяных масел и основные показатели их качества. Методы очистки масляных фракций. Теоретические основы экстракционных процессов очистки масел. Процессы очистки с применением селективных растворителей. Деасфальтизация нефтяных остатков.</p>

		Селективная очистка масляных фракций. Депарафинизация масляных дистиллятов. Процесс цеолитной депарафинизации «Парекс». Присадки к маслам. Сравнение свойств минеральных (нефтяных) и синтетических масел
P9	Современные альтернативные энергоносители – перспективы их добычи и переработки	Особенности добычи и переработки тяжелых нефтей, природных битумов, горючих сланцев, газогидратов. Сланцевая нефть и газ. Получение искусственных энергоносителей по методу Фишера-Тропша.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.2. Практические занятия

Для очной формы обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P4	1	Теоретические основы и технология подготовки и разделения углеводородных газов	6
P5	2	Теоретические основы и технология термических методов переработки нефти и ее фракций	8
P6	3	Термодинамическая вероятность направлений сложных реакций в термических процессах нефтепереработки	6
P7	4	Теоретические основы и технология каталитических методов переработки нефтепродуктов	8
P8	5	Теоретические основы и технология производства минеральных масел	6
Всего:			51

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Домашняя работа №1:

- Технология сбора и подготовки нефти и газов на промыслах. Подготовка нефти к переработке.
- Технология атмосферной перегонки нефти на установке ЭЛОУ-АВТ-6. Блок стабилизации и перегонки бензина установки ЭЛОУ-АВТ-6.
- Технология вакуумной перегонки мазута установки ЭЛОУ-АВТ-6. Классификация ректификационных колонн и их контактных устройств.
- Технология фракционирования газов нефтепереработки на установках ГФУ, АГФУ.
- Технология каталитического крекинга дистиллятного сырья.
- Технология термических методов переработки нефтяного сырья: крекинг, висбрекинг, замедленное коксование, производство пеков.
- Технология каталитического риформинга бензиновых фракций.
- Технология гидрокрекинга и гидроочистки нефтяных фракций.
- Технология пиролиза нефтяного сырья. Производство технического углерода (сажи).
- Технология производства нефтяных битумов.
- Технологии очистки углеводородных газов от сероводорода, диоксида углерода и меркаптанов.
- Технология окислительной конверсии сероводорода в элементную серу (процесс Клаус).
- Технология производства смазочных масел.

Домашняя работа №2:

- Теоретические основы технологии сбора и подготовки нефти и газов на промыслах. Подготовка нефти к переработке.
- Технология атмосферной перегонки нефти на установке ЭЛОУ-АВТ-6. Блок стабилизации и перегонки бензина установки ЭЛОУ-АВТ-6.
- Технология вакуумной перегонки мазута установки ЭЛОУ-АВТ-6. Классификация ректификационных колонн и их контактных устройств.

- Технология фракционирования газов нефтепереработки на установках ГФУ, АГФУ.
- Технология каталитического крекинга дистиллятного сырья.
- Технология термических методов переработки нефтяного сырья: крекинг, висбрекинг, замедленное коксование, производство пеков.
- Технология каталитического риформинга бензиновых фракций.
- Технология гидрокрекинга и гидроочистки нефтяных фракций.
- Технология пиролиза нефтяного сырья. Производство технического углерода (сажи).
- Технология производства нефтяных битумов.
- Технологии очистки углеводородных газов от сероводорода, диоксида углерода и меркаптанов.
- Технология окислительной конверсии сероводорода в элементарную серу (процесс Клаус).
- Технология производства смазочных масел.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

- Привести примеры и кратко охарактеризовать способы переработки нефтегазового сырья без изменения его агрегатного состояния;
- Привести примеры и кратко охарактеризовать способы переработки нефтегазового сырья с изменением его агрегатного состояния;

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Интерактивное обсуждение предыдущих лекций	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1					*							
P2-P9					*	*						

6. **ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**
7. **ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**
8. **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**
9. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Ахметов С.А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых: Учеб. Пособие/А.С. Ахметов, М.Х. Шимияров, А.А. Кауфман. Под ред. С.А. Ахметова. - СПб.: Недра, 2009.– 832с.
2. Магарил, Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти / Р.З. Магарил. – М.: КДУ, 2010. – 278 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Каминский Э.Ф., Хавкин В.А. Глубокая переработка нефти: технологический и экологический аспекты. – М.: Из-во «Техника», 2001. –384с.
2. Химия нефти и газа / Под ред. В.А. Проскуракова и А.Е. Дробикина Л.: Химия, 1989.
3. Мановян А.К. Технология первичной переработки нефти и газа. – М.: Химия, 2001.- 568 с.
4. Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учеб. для хим.-технол. специальностей вузов / В.М. Потехин, В.В. Потехин . – СПб.: Химиздат,2005. – 910 с.
5. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей. – М.: Химия, 2004. – 455с.
6. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти. – Уфа, из-во «Галем», 2002.- 670 с.
7. Гоготов, А.Ф. Пиролиз нефтяных углеводородов: учеб.-метод. пособие для проведения практ. занятий / А.Ф. Гоготов; Иркут. гос. техн. ун-т. -Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008.
8. Справочник нефтепереработчика. Справочник /Под ред. Г.А. Ластовкина, Е.Д. Радченко и М.Г. Рудина. - Л.: Химия, 1986.
9. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти /Под ред. О.Ф. Глаголевой и В.М. Капустина. М.: Химия, КолосС, 2005. 400с.
10. Власов В.Г. Физико-химические свойства нефтей и их фракций: справ. Пособие / В.Г. Власов, Е.О. Жилкина, Ю.В. Еремина и др. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. -284с.
11. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть вторая. Деструктивные процессы /Под ред. В.М. Капустина и А.А. Гуреева. - М.: Химия, КолосС, 2007. – 334с.
12. Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Синицин С.А. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М, 2007. – 400 с.

9.1.3. Периодическая литература

Журналы: “Нефтепереработка и нефтехимия”, “Химия и технология топлив и масел”, «Газовая промышленность», «Нефтегазовая вертикаль», «Нефтегазовые технологии», «Мир нефтепродуктов», «Нефтехимия», «Наука и технология углеводородов», «Нефть России», «ТЭК России», «Oiland Gas Journal».

Экспресс-информация по нефтепереработке и нефтехимии.

Научно-аналитические обзоры по нефтепереработке и нефтехимии.

9.2. Методические разработки

1. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых: учебное пособие / С.А. Ахметов, М.Х. Ишмияров, А.А. Кауфман; Под ред. С.А. Ахметов. – СПб.: Недра, 2009. 832 с.

9.3. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>
2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru/>
3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>
4. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
5. Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>
6. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet. Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
7. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>
8. Электронная справочно-информационная система «Химический ускоритель». Иркутский государственный университет. Режим доступа: <http://www.chem.isu.ru/leos/>
9. Российская Государственная Библиотека (РГБ), Москва. [Электрон.ресурс]. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>.
10. Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН), Москва [Электрон.ресурс]. Режим доступа: <http://www.benran.ru>.
11. Поисковая система по химии CWM GlobalSearch. Химико-технологический факультет СамГТУ. Режим доступа: <http://chem.samgtu.ru/node/79>
12. Химик.ру – сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/3009.html>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные и практические занятия должны проходить в специализированной аудитории, оснащённой современным компьютером с подключенным проектором с видеотерминала персонального компьютера на настенный экран.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Теоретические основы химической технологии нефтегазового сырья»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов - не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций (6 семестр)	6, 1-8	16
Домашняя работа 1	6, 1-8	32
Домашняя работа 2	6, 1-8	32
Контрольная работа	6, 1-8	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,6		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,4		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены.		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практических занятий (6 семестр)	6, 9-17	16
Пр.з. 1 Теоретические основы и технология подготовки и разделения углеводородных газов	6, 9-17	20
Пр.з. 2 Теоретические основы и технология термических методов переработки нефти и ее фракций	6, 9-17	16
Пр.з. 3 Термодинамическая вероятность направлений сложных реакций в термических процессах нефтепереработки	6, 9-17	16
Пр.з. 4 Теоретические основы и технология каталитических методов переработки нефтепродуктов	6, 9-17	16
Пр.з. 5 Теоретические основы и технология производства минеральных масел	6, 9-17	16
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 6	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Теоретические основы химической технологии нефтегазового сырья»

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
«Теоретические основы химической технологии нефтегазового сырья»

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрены.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

- Привести примеры и кратко охарактеризовать способы переработки нефтегазового сырья без изменения его агрегатного состояния;
- Привести примеры и кратко охарактеризовать способы переработки нефтегазового сырья с изменением его агрегатного состояния;

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрены.

8.3.4. Примерные домашние работы

По данной дисциплине предполагается написание двух домашних заданий и защита их на семинарских занятиях. Задание №1 – описание технологического процесса, задание №2 – теоретические основы данного процесса. Основные требования к написанию и оформлению домашних заданий изложены в презентации к лекции №1 данного курса.

Варианты домашних заданий:

Сбор и подготовка нефти и газов на промыслах

Подготовка нефти к переработке. Установка (блок) атмосферной перегонки ЭЛОУ-АВТ-6

Установка (блок) вакуумной перегонки мазута ЭЛОУ-АВТ-6.

Классификация ректификационных колонн и их контактных устройств.

Блок стабилизации и перегонки бензина установки ЭЛОУ-АВТ-6
Фракционирование газов нефтепереработки ГФУ, АГФУ
Термический и каталитический крекинг дистиллятного сырья
Технология висбрекинга тяжелого сырья
Технология замедленного коксования. Особенности производства игольчатого кокса.
Установки каталитического риформинга
Гидроочистка нефтяных фракций.
Гидрокрекинг нефтяного сырья. Основные параметры процесса.
Технологии очистки углеводородных газов от H_2S , CO_2 и меркаптанов
Пиролиз нефтяного сырья.
Окислительная конверсия сероводорода в элементарную серу (процесс Клаус)
Производство смазочных масел
Производство нефтяных пеков и нефтяных битумов
Производство технического углерода (сажи)
Производство водорода методом каталитической паровой конверсии углеводородов.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Преимущества нефти и газа как топлива.
2. Понятие о первичной и вторичной переработке нефтяных фракций.
3. Физико-химические свойства нефтяных смесей и их влияние на эксплуатационные свойства. Простая перегонка нефтяных смесей.
4. Кривые ОИ и ИТК.
5. Основы ректификации нефтяных смесей: характеристики четкости и параметры ректификации (давление, температура питания, флегмовое число и пр.)
6. Термодинамика, кинетика и механизм термических процессов деструктивной переработки нефти. Термические превращения углеводородов.
7. Крекинг.
8. Пиролиз.
9. Образование нефтяного кокса.
10. Промышленные процессы термической переработки нефти и нефтяных фракций.
11. Каталитический крекинг: химизм, механизм, факторы процесса, промышленные установки.
12. Каталитический риформинг бензинов.
13. Гидрогенизационные процессы.
14. Химизм, механизм, факторы процесса гидроочистки.
15. Химизм, механизм, факторы процесса гидрокрекинга. Промышленное оформление процесса.
16. Виды углеводородных газов, их состав.
17. Осушка и фракционировка нефтезаводских газов.
18. Ректификация газов пиролиза.
19. Полимеризация непредельных углеводородов.
20. Факторы процесса алкилирования.
21. Производство водорода для гидрогенизационных процессов.

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В ТЕХНОЛОГИИ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Теоретические основы процессов переработки природных энергоносителей	Коды модуля 1115000
Образовательные программы Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Коды ОП 18.03.01/01.01
Направления подготовки Химическая технология	Коды направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказов Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Свалова Татьяна Сергеевна		ассистент	Кафедра химической технологии топлива и промышленной экологии	

Руководитель модуля

Т.С. Свалова

**Рекомендовано учебно-методическим советом
Химико-технологического института**

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 8 от «10» октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина посвящена изучению структуры и современных методов проведения научных исследований. Целью дисциплины также является обучение студентов-технологов планированию и проведению физических и химических экспериментов, обработке полученных результатов, математическому моделированию физических и химических процессов и явлений.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

– готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-3);

– способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-15);

– готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-19);

– готовность использовать знания теоретических закономерностей процессов переработки твердых природных энергоносителей и нефтегазового сырья и производства углеродистых материалов для анализа существующих технологий и разработки путей их совершенствования (ДПК-1-ТОП5);

– готовность выполнить математико-статистический анализ экспериментальных данных, построить план исследований и обработать результаты планирования эксперимента (ДПК-3-ТОП5).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских работ;
- методы планирования, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований.

Уметь:

- работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента;
- формировать структуру САПР для данной химической технологии;
- проводить как широкий, так и узкоспециализированный информационный поиск, в том числе и в Интернете.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- представлением об изобретательской деятельности;
- знаниями об охране интеллектуальной собственности.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				5
1.	Аудиторные занятия	85	85	85
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	51	51	51
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	95	12,75	95
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180		180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Введение	Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в базовой подготовке бакалавров-технологов. Формы контроля самостоятельной работы. Учебная литература для самостоятельной работы.
P2	Жизненный цикл технологий и его отражение в структуре САПР	Жизненный цикл технологий и его отражение в структуре САПР. Использование информационных технологий на различных этапах жизненного цикла. Системы управления в составе автоматизированных систем. Автоматизированные системы делопроизводства.
P3	Структура научно-исследовательских работ. Охрана интеллектуальной собственности	Выбор направлений научных исследований. Требования к теме научно-исследовательской работы. Оценка перспективности научных исследований. Структура научно-исследовательских, теоретических и экспериментальных работ. Охрана интеллектуальной собственности при выполнении научных исследований.
P4	Информационный поиск, оформление и представление результатов научно-исследовательских работ	Методы информационного поиска. Научно-техническая литература и принципы работы с ней. Информационный поиск в сети Интернет. Мировые и отечественные базы данных научно-технической информации. Методы создания и представления научного доклада. Структура и правила оформления отчета о научно-исследовательской работе.
P5	Методология теоретических и экспериментальных исследований	Законы и формы мышления. Методология теоретических и экспериментальных научных исследований. НИР, НИОКР, ОКР. Анализ технических объектов.
P6	Методы математико-статистического планирования и обработки результатов эксперимента	Математические основы планирования эксперимента. Математические методы оптимизации эксперимента. Элементы математической статистики и ее практические приложения. Методы корреляционного и регрессионного анализа.

P7	Решение изобретательских задач. Типовые приемы устранения технических противоречий	Теоретические основы изобретательского творчества: выбор задачи и поисковой концепции, сбор информации, поиск идеи решения, развитие идеи в конструкцию, внедрение разработки. Уровни изобретательского творчества. Типовые приемы устранения технических противоречий при создании экологически чистых технологий.
P8	Методология технологического проектирования	Декомпозиция задач проектирования. Понятие о системе автоматизированного проектирования. Использование систем автоматизированного проектирования в химической технологии. Технологическое задание на проектирование. Построение АСУ ТП установки для получения этилена.
P9	Заключение	Особенности процесса химико-технологического проектирования. Перспективы автоматизированного и автоматического проектирования технологических систем.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Для очной формы обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
Р6	1	Определение соответствия экспериментальных данных нормальному закону распределения	8
Р6	2	Определение объема малой выборки	8
Р6	3	Определение различий в методиках анализа путем сравнения средних величин и средних дисперсий	8
Р6	4	Трендовые модели в задачах прогнозирования. Трендовые модели в задачах аппроксимации	8
Р6	5	Проверка гипотез о параметрах модели методом регрессионного анализа	7
Р6	6	Планирование эксперимента	7
Р8	7	Математическое моделирование химико-технологического процесса	5
Всего:			51

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Домашняя работа 1. Научный поиск и методологический анализ статьи из журнала технологической тематики.

Домашняя работа 2. Усовершенствование технологического процесса с применением методологии изобретательского творчества. Устранение технических противоречий предложенного решения.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Обучение на основе опыта	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1-P6, P8-P9		*		*	*							
P7		*	*	*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров / И.Н. Кузнецов. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2013. - 284 с.
2. Герасимов, Б.И. Основы научных исследований. Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина, Е.В. Нижегородцев, Г.И. Терехова. – 2015. – М: ФОРУМ. – 272 с.
3. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. И.Б. Рыжков. – 2012. – Изд-во «Лань». – 272 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Новиков, А.М. Методология научного исследования. А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – 2015. – Изд-во: «Либроком». – 272 с.
2. Гедримович Г.В. Научно-исследовательская, образовательная и информационная деятельность высшей школы. Г.В. Гедримович, М.В. Ежов, С.М. Климов. – 2012. – Изд-во: «ИВЭСЭЛ». – 384 с.

9.2. Методические разработки

1. Основы научных исследований и проектирования: тесты/сост. О.А. Белоусова. Екатеринбург: УрФУ, 2011. – 45 с.

9.3. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>

2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru/>
3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>
4. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>
5. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
6. Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>
7. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet. Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
8. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>
9. Электронная справочно-информационная система «Химический ускоритель». Иркутский государственный университет. Режим доступа: <http://www.chem.isu.ru/leos/>
10. Российская Государственная Библиотека (РГБ), Москва. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>.
11. Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН), Москва [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.benran.ru>.
12. Поисковая система по химии CWM Global Search. Химико-технологический факультет СамГТУ . Режим доступа: <http://chem.samgtu.ru/node/79>
13. Химик.ру – сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/3009.html>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные занятия проводятся в мультимедийная аудитория (Х-235), лабораторные работы в специализированных аудиториях, оснащённых компьютерами (Х-407 и Х-306а).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Основы научных исследований в технологии природных энергоносителей»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов - не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	5, 1-8	16
<i>Домашняя работа №1</i>	5, 3-4	42
<i>Домашняя работа №2</i>	5, 7-8	42
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены.		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Л.р. 1. Определение соответствия экспериментальных данных нормальному закону распределения</i>	5, 9	14
<i>Л.р. 2. Определение объема малой выборки</i>	5, 10	14
<i>Л.р. 3. Определение различий в методиках анализа сравнением средних и сравнением дисперсий</i>	5, 11	14
<i>Л.р. 4. Трендовые модели в задачах прогнозирования</i>	5, 12	14
<i>Л.р. 5. Проверка гипотез о параметрах модели методом регрессионного анализа</i>	5, 13	14
<i>Л.р. 6. Планирование эксперимента</i>	5, 14-15	15
<i>Л.р. 7. Математическое моделирование химико-технологического процесса</i>	5, 16	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0,0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Основы научных исследований в технологии природных энергоносителей»

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
«Основы научных исследований в технологии природных энергоносителей»

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрены.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий Не предусмотрены.

8.3.3. Примерные домашние работы

Домашняя работа 1. Научный поиск и методологический анализ статьи из журнала технологической тематики.

Необходимо провести литературный поиск по ключевым словам, соответствующим выбранной теме технической направленности. На основе проведенного литературного поиска выбрать одну статью, провести анализ выбранной статьи.

Отчет по проделанной работе сдается в распечатанном виде на листах А4, оформленный согласно ГОСТ 7.32-2001, должен содержать в себе следующие пункты:

1. Титульный лист с указанием выбранной темы;
2. Введение, в котором указывается актуальность выбранной темы, определение границ изучаемой системы и окружающей ее среды (смежных направлений исследований), постановкой задачи исследования;
3. Результаты литературного поиска: иерархическое построение пути поиска по выбранным ключевым словам, статистический анализ публикационной активности по выбранной теме за последние 10 лет в российских и международных базах данных (eLibrary, Scopus, Web of Science), определение ведущих мировых и российских научных коллективов – авторов статей (с указанием индекса Хирша), выявление лидирующих журналов по публикационной активности в выбранном направлении (с указанием импакт-фактора).

4. Анализ одной статьи на русском или английском языке (по выбору студента) согласно следующему плану представленному ниже.

Если статья теоретическая (обосновать почему):

- Анализ физической (социальной, экономической и др.) сущности процессов, явлений;
- Формулирование гипотезы исследования;
- Построение (разработка) физической модели;
- Проведение математического исследования;
- Анализ найденных теоретических решений;
- Формулирование выводов.

Если статья эмпирическая (обосновать почему):

- Выдвижение (получение) рабочей гипотезы;
- Разработка методики эксперимента (или наблюдения);
- Подбор материалов, приборов, установок;
- Обработка результатов измерений;
- Проверка соответствия полученных результатов рабочей гипотезе.

Домашняя работа 2. Усовершенствование технологического процесса с применением методологии изобретательского творчества. Устранение технических противоречий предложенного решения.

Необходимо провести анализ изобретений, указать пути его возможного усовершенствования с применением типовых приемов устранения технических противоречий. При выполнении домашнего задания использовать сайт www.fips.ru Патентной палаты РФ.

Домашнее задание сдается в распечатанном виде на листах А4, оформленный согласно ГОСТ 7.32-2001, должен содержать в себе следующие пункты:

1. Титульный лист с указанием выбранной темы;
2. Введение, в котором указывается актуальность выбранной темы;
3. Анализ изобретения: описать основные преимущества и недостатки выбранного изобретения, указать способы его возможного усовершенствования.

8.3.4. Примерные контрольные кейсы

Применить методы изобретательского творчества при решении следующих задач (из группы студентов формируются 2 команды):

1. Предложите способы производства и хранения идеального растворителя
2. Предложите нетривиальные технологии переработки нефти и природного газа. Какие еще полезные продукты может получить человечество из этого вида сырья?

8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Научные исследования – основа технологического и конструкционного проектирования экологически чистых производств.
2. Понятие научного знания.
3. Научные исследования – основа для технологического и конструкционного проектирования.
4. Лженаука и признаки «великого» открытия.
5. Типовые проектные процедуры. Задача структурного синтеза. Задача анализа.
6. Вопросы экономики знаний.
7. Классификация научно-исследовательских работ.
8. Выбор направлений научных исследований.
9. Структура теоретических и экспериментальных работ.
10. Оценка перспективности научно-исследовательских работ.
11. Виды и объекты интеллектуальной собственности.
12. Авторское право (личные имущественные и неимущественные права).

13. Элементы патентного права.
14. Информационный поиск, оформление и представление результатов научно-исследовательских работ.
15. Работа со специальной литературой.
16. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации.
17. Методы информационного поиска.
18. Источники научно-технической информации.
19. Поиск научно-технической литературы.
20. Структура научно-исследовательской работы.
21. Правила оформления отчетов о научно-исследовательской работе.
22. Технологическое задание на проектирование.
23. Структура проектирования технического объекта.
24. Системы управления в составе автоматизированных систем.
25. Методология научных исследований.
26. Задачи теоретических исследований.
27. Методология и классификация экспериментальных исследований.
28. Методы физических измерений.
29. Средства измерений и их классификация.
30. Метрологические характеристики средств измерений.
31. Анализ экспериментальных данных.
32. Элементы математической статистики.
33. Методы корреляционного и регрессионного анализа.
34. Математические методы оптимизации эксперимента.
35. Методы изобретательского творчества.
36. Оценка перспективности научно-исследовательской работы.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры

Не используются.