

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 07.06.2024 13:29:13
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

Центр среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б. В. Пекаревский

Рабочая программа учебной дисциплины
ОП 06 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

(шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Специальность

18.02.09 Переработка нефти и газа

Квалификация выпускника	Техник-технолог
Форма обучения	очная
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ	среднее общее образование
Срок получения СПО по ППССЗ базовой подготовки	2 года 10 месяцев
Год начала подготовки	2023, 2024

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), входящего в состав укрупненной группы профессий, специальностей 18.00.00 Химические технологии, по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **18.02.09 Переработка нефти и газа.**

Организация-разработчик: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Центр среднего профессионального образования)

Программу составил (а)

Доцент кафедры ОХТиК
(должность, степень, звание квалиф.
категория)

Александрова Ю.В.

(подпись)

ФИО

(должность, степень, звание квалиф.
категория)

(подпись)

ФИО

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой методической комиссии общепрофессионального и профессионального цикла дисциплин протокол № 6 от «08» мая 2024г

Председатель ЦМК

Батталова А.А.

фио

Подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе ОПОП решением Ученого совета СПбГТИ (ТУ) № 5 от 28.05.2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦСПО _____
(подпись)

А.А.Киселева
(Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки

(подпись) Старостенко Т.Н.
(Фамилия И.О.)

(Фамилия И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ А: Фонд оценочных средств для контроля знаний	19

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования (ППССЗ, СПО) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.09 «Переработка нефти и газа»

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный цикл и относится к числу общепрофессиональных дисциплин ППССЗ базовой подготовки.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Математика», «Процессы и аппараты».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Теоретические основы химической технологии» знания и умения могут быть использованы при изучении профессиональных модулей «Эксплуатация технологического оборудования», «Ведение технологического процесса на установках I и II категорий», «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих», при прохождении производственной и преддипломной практики и при выполнении выпускной квалификационной работы.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств;
- определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов;
- составлять и делать описание технологических схем химических процессов;
- обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

- теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов;
- основные положения теории химического строения веществ;
- основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики;
- основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства;
- основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания;
- технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общими и профессиональными компетенциями:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знаний об изменении климата, принципах бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК1.1 Контролировать эффективность работы оборудования.

ПК1.2 Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.

ПК1.3 Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.

ПК2.1 Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.

ПК 2.2 Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.

ПК 2.3 Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.

ПК 3.1 Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.

ПК 3.2 Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.

ПК3.3 Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке.

ПК 4.1 Организовать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.

ПК 4.2 Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта.

ПК 4.3 Обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося 90 часов, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 90 часа; лабораторно-практические занятия 66 часов; самостоятельная работа обучающегося 0 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	90
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	90
в том числе:	
теоретическое обучение	22
практические занятия	44
лабораторные занятия	22
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>Нет</i>
Консультации к экзамену	2
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	6

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины
"ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ"**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия,	Объем часов	Осваиваемые компетенции	
1	2	3	4	
Раздел 1	Теоретические основы и аппаратное оформление химико-технологических процессов	74		
Введение	Содержание учебного материала			
	Значение и содержание дисциплины «Теоретические основы химической технологии», связь ее с другими дисциплинами. Химическая технология как наука. Основные тенденции развития современной химической промышленности.	2		
	Лабораторные занятия	0		
	Практические занятия	0		
	Самостоятельная работа обучающихся	0		
Тема 1.1 Параметры управления и показатели эффективности протекания химико-технологических процессов	Содержание учебного материала	2		
	1	Понятие и структура химико-технологического процесса. Технологические режимы. Параметры управления технологическим режимом. Показатели эффективности протекания химико-технологических процессов. Взаимосвязь технологических, экологических и экономических показателей эффективности		ПК 1.1 ПК 1.3
	2	Химические реакторы. Принципы составления материального баланса химического реактора при проведении простых и сопряжённых реакций.		ПК 2.2 ПК 2.3
	Лабораторные занятия	2	ПК 4.2	
	Практические занятия:		ОК1 ОК2 ОК3 ОК5	
	Составление материального баланса реактора при проведении простой реакции. Определение расходных коэффициентов и приведённых затрат на сырьё.	8		
	Составление материального баланса реактора при проведении сопряжённых реакций. Определение расходных коэффициентов и приведённых затрат на сырьё.			
	Самостоятельная работа обучающихся	0		
Тема 1.2 Использование термодинамики и химической кинетики при	Содержание учебного материала	2	ПК 2.1	
	1	Химическое равновесие. Управление состоянием равновесия простых и сопряжённых реакций.	ПК 2.2	
	2	Области протекания химико-технологических процессов. Кинетическая область. Управление скоростью простых и сопряжённых, необратимых и обратимых реакций.	ПК 3.1 ПК 3.2	

выборе технологического режима	Лабораторные занятия		2	ПК 4.1 OK3 OK4 OK5
	Практические занятия:		4	
	Расчет равновесного состава реакционной смеси при проведении простой реакции. Расчет равновесного состава реакционной смеси при проведении сопряжённых реакций.			
	Расчет скорости реакции в зависимости от температуры, давления и состава реакционной смеси.			
Самостоятельная работа обучающихся		0		
Тема 1.3 Гомогенные и гетерогенные химико-	Содержание учебного материала		2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 OK3 OK4 OK5
	1	Гомогенные процессы.		
	2	Общие особенности гетерогенных процессов. Диффузионная область гетерогенных процессов. Лимитирующая стадия и её идентификация		
	Лабораторные занятия		2	
	Практические занятия:		4	
	Расчет скорости гомогенной жидкофазной реакции в зависимости от температуры и состава реакционной смеси.			
	Расчет скорости и времени полного превращения сырья в процессе термолиза твёрдого материала при проведении процесса в диффузионной области.			
	Расчет степени абсорбции в насадочной колонне в зависимости от линейной скорости газового потока.			
Самостоятельная работа обучающихся				
Тема 1.4 Катализ в химической технологии	Содержание учебного материала		2	ПК 2.2 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 OK3 OK4 OK5 OK8
	1	Применение катализаторов в химической технологии. Механизм действия катализаторов. Гетерогенный катализ. Гомогенный катализ		
	Лабораторные занятия		2	
	Практическое занятие		4	
	Номенклатура и свойства промышленных катализаторов. Выбор катализатора для конкретного промышленного процесса.			
	Анализ влияния управляющих параметров на скорость процесса при использовании различных катализаторов. Обоснование выбора катализатора и технологических параметров проведения процесса.			
Самостоятельная работа обучающихся:		0		
Тема 1.5 Реакционные аппараты и элементы их расчета	Содержание учебного материала		2	ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2
	1	Модели идеализированных реакторов. Тепловой баланс реактора. Реактора с различными температурными режимами.		

	Лабораторные занятия	4	ПК 3.1	
	Практическое занятие		ПК 3.2	
	Расчёт реактора полного смешения в изотермическом режиме. Выполнение эскиза реактора с указанием направления движения материальных и энергетических потоков. Расчёт реактора полного смешения в адиабатическом режиме. Выполнение эскиза реактора с указанием направления движения материальных и энергетических потоков. Расчёт реактора идеального вытеснения в изотермическом режиме. Выполнение эскиза реактора с указанием направления движения материальных и энергетических потоков. Расчёт реактора идеального вытеснения в адиабатическом режиме. Выполнение эскиза реактора с указанием направления движения материальных и энергетических потоков.	4	ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4	
	Самостоятельная работа обучающихся:	4	ОК5	
Раздел 2	Теоретические основы разделения реакционных смесей и принципы формирования химико-технологических систем	18		
Тема 2.1 Тепловые и массообменные процессы	Содержание учебного материала			
	1	Физические основы нагревания, охлаждения, конденсации, теплообмена. Методы разделения многокомпонентных смесей и принципы их выбора. Физико-химические основы ректификации. Ректификационные колонны и массообменные устройства.	2	ПК 3.2 ПК3.3 ОК3 ОК4 ОК9
	2	Физико-химические основы абсорбции и адсорбции. Технология абсорбции и адсорбции. Хемосорбция.		
	Лабораторные занятия	2		
	Практические занятия:			
	Основы расчёта ректификационной колонны. Изотермы адсорбции.	4		
Самостоятельная работа обучающихся	0			
Тема 2.2 Совмещение как метод улучшения технологии	Содержание учебного материала			
	1	Совмещение химических реакций. Совмещение массообменных процессов. Совмещение химических реакций с массообменными процессами. Классификация совмещенных процессов. Основные типы связей между элементами ХТС. Понятие о математической модели ХТС.	2	ПК 3.2 ПК3.3 ОК3 ОК4 ОК9
	Лабораторные занятия	2		
	Практические занятия	0		
	Самостоятельная работа обучающихся	0		
Раздел 3	Промышленные химико-технологические процессы.	32		
Тема 3.1 Производство основных продуктов неорганического	Содержание учебного материала		ПК 1.2	
	1	Производство серной кислоты. Производство аммиака.. Технологические схемы производства азотной кислоты. Аппаратурное оформление процесса.	2	ПК 3.1 ПК 3.2

синтеза	Лабораторные занятия		4	ПК 4.1 ПК 4.2 ОК2 ОК6 ОК7 ОК8
	Практические занятия:		8	
	Выбор и обоснование способа получения конкретного химического продукта. Расчет материального и теплового балансов одного из основных реакторов. Обоснование выбора химико-технологической системы с учетом ресурсо- и энергосберегающих технологий. Изображение схемы с указанием движения материальных и тепловых потоков.			
	Самостоятельная работа обучающихся		0	
Тема 3.2 Переработка нефти и нефтепродуктов	Содержание учебного материала		4	ПК 2.1 ПК 4.1 ОК3 ОК4 ОК5
	1	Переработка жидкого и газообразного топлива. Переработка нефти и нефтепродуктов. Химический и фракционный состав нефти. Классификация нефтей. Методы переработки нефти, типовые реакторы. Прямая перегонка нефти.		
	2	Термические процессы переработки нефти. Термический крекинг. Термические превращения углеводородов. Технологическая схема. Аппаратурное оформление.		
	3	Каталитические процессы переработки нефти. Каталитический риформинг. Каталитический крекинг. Промышленные катализаторы Технологические схемы. Аппаратурное оформление.		
	4	Гидроочистка. Гидрокрекинг. Изомеризация. Термодинамика и кинетика процессов. Технологические схемы. Аппаратурное оформление.		
	Лабораторные занятия		2	
	Практические занятия:		8	
	Составление материального баланса блока АТ установки первичной перегонки нефти. Составление материального баланса установки гидроочистки дизельного топлива. Вычерчивание технологической схемы каталитического риформинга по описанию с указанием материальных и тепловых потоков.			
	Самостоятельная работа обучающихся		0	
	ИТОГО ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ		22	
ИТОГО ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ		22		
ИТОГО ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ		44		
КОНСУЛЬТАЦИИ		2		
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ В ФОРМЕ ЭКЗАМЕНА		6		
Всего:		90		

2.3 Практические занятия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия,	Объем часов	Форма проведения занятия
Тема 1.1 Параметры управления и показатели эффективности протекания химико-технологических процессов	Составление материального баланса реактора при проведении простой реакции. Определение расходных коэффициентов и приведённых затрат на сырьё.	8	Решение ситуационной задачи
	Составление материального баланса реактора при проведении сопряжённых реакций. Определение расходных коэффициентов и приведённых затрат на сырьё.		
Тема 1.2 Использование термодинамики и химической кинетики при выборе технологического режима	Расчет равновесного состава реакционной смеси при проведении простой реакции. Расчет равновесного состава реакционной смеси при проведении сопряжённых реакций.	4	Решение ситуационной задачи Решение ситуационной задачи
	Расчет скорости реакции в зависимости от температуры, давления и состава реакционной смеси.		
Тема 1.3 Гомогенные и гетерогенные химико-	Расчет скорости гомогенной жидкофазной реакции в зависимости от температуры и состава реакционной смеси.	4	Решение ситуационной задачи
	Расчет скорости и времени полного превращения сырья в процессе термолитического разложения твёрдого материала при проведении процесса в диффузионной области.		
	Расчет степени абсорбции в насадочной колонне в зависимости от линейной скорости газового потока.		
Тема 1.4 Катализ в химической технологии	Номенклатура и свойства промышленных катализаторов. Выбор катализатора для конкретного промышленного процесса.	4	Работа в команде
	Анализ влияния управляющих параметров на скорость процесса при использовании различных катализаторов. Обоснование выбора катализатора и технологических параметров проведения процесса.		
Тема 1.5 Реакционные аппараты и элементы их расчета	Расчёт реактора полного смешения в изотермическом режиме. Выполнение эскиза реактора с указанием направления движения материальных и энергетических потоков. Расчёт реактора полного смешения в адиабатическом режиме. Выполнение эскиза реактора с указанием направления движения материальных и энергетических потоков. Расчёт реактора идеального вытеснения в изотермическом режиме. Выполнение эскиза реактора с указанием направления движения материальных и энергетических потоков. Расчёт реактора идеального вытеснения в адиабатическом режиме. Выполнение эскиза реактора с указанием направления движения материальных и энергетических потоков.	4	Решение ситуационной задачи
Тема 2.1 Тепловые и массообменные процессы	Основы расчёта ректификационной колонны. Изотермы адсорбции.	4	Решение ситуационной задачи

<p>Тема 3.1 Производство основных продуктов неорганического синтеза</p>	<p>Выбор и обоснование способа получения конкретного химического продукта. Расчет материального и теплового балансов одного из основных реакторов. Обоснование выбора химико-технологической системы с учетом ресурсо- и энергосберегающих технологий. Изображение схемы с указанием движения материальных и тепловых потоков.</p>	<p>8</p>	<p>Слайд-презентация</p>
<p>Тема 3.2 Переработка нефти и нефтепродуктов</p>	<p>Составление материального баланса блока АТ установки первичной перегонки нефти. Составление материального баланса установки гидроочистки дизельного топлива. Вычерчивание технологической схемы каталитического риформинга по описанию с указанием материальных и тепловых потоков.</p>	<p>8</p>	
<p style="text-align: right;">Всего:</p>		<p>44</p>	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета химических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя; комплект плакатов: «Модели реакторов».

Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук, компьютер, комплект плакатов, чертежи технологических схем.

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1) 1.Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : Учебник для вузов по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампи, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; Под редакцией Х. Э. Харлампи. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1479-6 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 16.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

2) Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : Учебник для вузов по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампи, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; Под редакцией Х. Э. Харлампи. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 448 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1478-9 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 16.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

3) Попов, Ю. В. Основы химической технологии : учебное пособие / Ю. В. Попов, В. С. Лобасенко. — 2-е изд., доп. и перераб. — Волгоград : ВолгГТУ, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-9948-4410-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/288563> (дата обращения: 27.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4) Мошинский, А. И. Теоретические методы химической технологии : учебник для вузов / А. И. Мошинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 244 с. — ISBN 978-5-507-49026-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/401030> (дата обращения: 27.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5) Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 896 с. — ISBN 978-5-8114-1662-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211751> (дата обращения: 21.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

1.Чоркендорф, И. Современный катализ и химическая кинетика: пер. с англ./ И.Чоркендорф, Х.Наймантсведрайт. - Долгопрудный: Интеллект, 2010.-504с.

2.Тимофеев, В.С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза./ В.С.Тимофеев, Л.А.Серафимов, А.В. Тимошенко - М.: Высшая школа, 2010. - 408с.

Вспомогательные источники:

Интернет-ресурсы:

1. Портал фундаментального химического образования <http://www.chemnet.ru>
2. Каталог образовательных Интернет-ресурсов <http://www.edu.ru>
3. Электронная библиотека по химии и технике <http://rushim.ru>
4. Портал нанотехнологического сообщества <http://www.nanometer.ru>
5. Международный информационный научный портал <http://www.hydrogen.ru>

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Текущий контроль знаний и оценка сформированности компетенций осуществляется при использовании Фонда оценочных средств (ФОС) текущего и промежуточного контроля. ФОС представлен в приложении А.

**Приложение А. Фонд оценочных средств
КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ
по учебной дисциплине**

Теоретические основы химической технологии
специальность 18.02.09-Переработка нефти и газа

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	ПК, ОК	Наименование темы	Наименование контрольно-оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У 1. Выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств.	ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 4.2 ОК1 ОК2 ОК3 ОК5	Тема 1.1. Параметры управления и показатели эффективности протекания химико-технологических процессов	Практическая работа №1 «Параметры управления и показатели эффективности протекания химико-технологических процессов»	Экзамен
			Контрольная работа №1 «Закономерности химико-технологических процессов»	
	ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 4.1 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 3.2 Переработка нефти и нефтепродуктов.	Практическая работа №6 «Переработка нефти и нефтепродуктов»	Экзамен
			Контрольная работа №2 «Промышленные химико-технологические процессы»	

У 2. Определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 4.1 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 1.2 Использование законов термодинамики и химической кинетики при выборе технологического режима	Практическая работа №2 «Использование законов термодинамики и химической кинетики при выборе технологического режима» Контрольная работа №1 Закономерности химико-технологических процессов.	
	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 1.3 Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы	Практическая работа №3 «Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы»	
	ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2 ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 1.5 Реакционные аппараты и элементы их расчета	Практическая работа №4 «Реакционные аппараты и элементы их расчёта»	
	ПК 1.2 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 4.1 ПК 4.2 ОК2 ОК6 ОК7 ОК8	Тема 3.1 Производство основных продуктов неорганического синтеза	Практическая работа №5 «Производство основных продуктов неорганического синтеза» Контрольная работа №2 «Промышленные химико-технологические процессы»	Экзамен
	ПК 4.1 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 3.2 Переработка нефти и нефтепродуктов.	Представление технологической схемы каталитического риформинга Контрольная работа №2 «Промышленные химико-технологические процессы»	Экзамен

У4. Обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования.	ПК 2.2 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 4.2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК8	Тема 1.4 Катализ в химической технологии	Тестовое задание №4 «Катализ в химической технологии»	Экзамен
31. Теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов.	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 4.2 ОК1 ОК2 ОК3 ОК5	Тема 1.1. Параметры управления и показатели эффективности протекания химико-технологических процессов	Тестовое задание №1 «Параметры управления и показатели эффективности протекания химико-технологических процессов»	Экзамен
			Контрольная работа №1 Закономерности химико-технологических процессов.	
	ПК 2.2 ПК 3.2 ПК 4.1 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 1.2 Использование законов термодинамики и химической кинетики при выборе технологического режима	Тестовое задание №2 «Использование законов термодинамики и химической кинетики при выборе технологического режима»	Экзамен
			Контрольная работа №1 Закономерности химико-технологических процессов.	
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 1.3 Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы	Тестовое задание №3 «Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы»	Экзамен	
		Контрольная работа №1 Закономерности химико-технологических процессов.		
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.1 ПК 3.2	Тема 3.2 Переработка нефти и нефтепродуктов.	Тестовое задание №7 «Переработка нефти и нефтепродуктов»	Экзамен	

	ПК 4.1 ОК3 ОК4 ОК5		Контрольная работа №2 «Промышленные химико-технологические процессы»	
32. Основные положения теории химического строения веществ.	ПК 2.2 ПК 4.2 ОК1 ОК2 ОК3 ОК5	Тема 1.1. Параметры управления и показатели эффективности протекания химико-технологических процессов	Тестовое задание №1 «Параметры управления и показатели эффективности протекания химико-технологических процессов»	Экзамен
			Контрольная работа №1 «Закономерности химико-технологических процессов»	
	ПК 2.2 ПК 3.2 ПК 4.1 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 1.2 Использование законов термодинамики и химической кинетики при выборе технологического режима	Тестовое задание №2 «Использование законов термодинамики и химической кинетики при выборе технологического режима»	Экзамен
			Контрольная работа №1 «Закономерности химико-технологических процессов»	
	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.1 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 1.3 Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы	Тестовое задание №3 «Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы»	Экзамен
			Контрольная работа №1 «Закономерности химико-технологических процессов»	
ПК 2.2 ПК 4.2 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 1.4 Катализ в химической технологии	Тестовое задание №4 «Катализ в химической технологии»	Экзамен	
		Контрольная работа №1 «Закономерности химико-технологических процессов»		
ПК 2.1 ПК 4.1 ОК3	Тема 3.2 Переработка нефти и нефтепродуктов.	Тестовое задание №7 «Переработка нефти и нефтепродуктов»	Экзамен	

	ОК4 ОК5		Контрольная работа №2 «Промышленные химико-технологические процессы»	
33. Основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики.	ПК 2.2 ПК 3.2 ПК 4.1 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 1.2 Использование законов термодинамики и химической кинетики при выборе технологического режима	Практическая работа №2 «Использование законов термодинамики и химической кинетики при выборе технологического режима»	Экзамен
			Контрольная работа №1 «Закономерности химико-технологических процессов»	
	ПК 2.1 ПК 4.1 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 3.2 Переработка нефти и нефтепродуктов.	Тестовое задание №7 «Переработка нефти и нефтепродуктов»	Экзамен
			Контрольная работа №2 «Промышленные химико-технологические процессы»	
34. Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства.	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.1 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 1.3 Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы	Практическая работа №3 «Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы»	Экзамен
			Контрольная работа №1 «Закономерности химико-технологических процессов»	
	ПК 2.2 ПК 4.2 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 1.4 Катализ в химической технологии	Тестовое задание №4 «Катализ в химической технологии»	Экзамен
			Контрольная работа №1 «Закономерности химико-технологических процессов»	
	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 1.5 Реакционные аппараты и элементы их расчета	Тестовое задание №5 «Реакционные аппараты и элементы их расчёта»	Экзамен
			Контрольная работа №1 «Закономерности химико-технологических процессов»	
ПК 2.1 ПК 4.1 ОК3	Тема 3.2 Переработка нефти и нефтепродуктов.	Тестовое задание №7 «Переработка нефти и нефтепродуктов»	Экзамен	

	ОК4 ОК5		Контрольная работа №2 «Промышленные химико-технологические процессы»	
35. Основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания.	ПК 3.2 ПК3.3 ОК3 ОК4 ОК9	Тема 2.1. Тепловые процессы	Тестовое задание №6 «Тепловые процессы»	Экзамен
	ПК 2.1 ПК 4.1 ОК3 ОК4 ОК5	Тема 3.2 Переработка нефти и нефтепродуктов.	Тестовое задание №7 «Переработка нефти и нефтепродуктов» Контрольная работа №2 «Промышленные химико-технологические процессы»	Экзамен