

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 10.09.2021 00:42:50
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

А.В.Гарабаджи
« 23 » 05 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТОПЛИВА И ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
ВЕЩЕСТВ

Направление подготовки

18.06.01 Химическая технология

Направленность программы аспирантуры

Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения

Заочная

Санкт-Петербург

2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины	6
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Занятия лекционного типа	8
4.3. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	8
4.4. Самостоятельная работа	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	14
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	15
10.2. Программное обеспечение	15
10.3. Информационные справочные системы	15
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	15

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы аспирантуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6	способность и готовность проводить фундаментальные и прикладные исследования в области химии и технологий переработки жидкого, газообразного и твердого топлива, используя современные физико-химические методы анализа углеводородного сырья и продуктов его переработки	<p>Знать: -общие научные основы и закономерности физико-химической технологии нефти и газа, переработки жидких, газообразных и твердых топлив; -современные физико-химические методы исследований природных энергоносителей и продуктов переработки углеводородного сырья.</p> <p>Уметь: -квалифицированно выбирать физико-химические методы исследования состава топлив и высокоэнергетических веществ; -применять методы исследования в области химической технологии топлива и высокоэнергетических веществ.</p> <p>Владеть: -современными методами исследования нефтехимических процессов, применяемых в отечественной и зарубежной лабораторной практике.</p>
ПК-7	способность и готовность к изучению и созданию новых технологий переработки нефтяного сырья, газа и твердых горючих ископаемых	<p>Знать: -аппаратурное и технологическое оформление процессов переработки нефтяного сырья, газа и твердых горючих ископаемых; - перспективные направления развития процессов переработки нефтяного сырья, газа и твердых горючих ископаемых.</p> <p>Уметь: -обоснованно выбирать наиболее экономичные технологии переработки нефтяного сырья, газа и твердых горючих ископаемых</p> <p>Владеть: -современными технологиями переработки твердых горючих ископаемых, нефти и газа;</p>

ПК-8	<p>способность и готовность разрабатывать технологии процессов переработки природных энергоносителей с целью получения продуктов топливного и нетопливного назначения</p>	<p>Знать: -современные методы синтеза топлив; - технологии и схемы процессов переработки природных энергоносителей с целью получения продуктов топливного и нетопливного назначения;</p> <p>Уметь: -выбрать метод синтеза топлива, обладающего комплексом заданных свойств; - осуществлять технологии процессов переработки природных энергоносителей с целью получения продуктов топливного и нетопливного назначения.</p> <p>Владеть: - современными способами получения продуктов топливного и нетопливного назначения.</p>
------	---	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД.1) и изучается на 3 курсе в 6 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Методология научного исследования», «Информационные технологии в науке и образовании», «Защита интеллектуальной собственности», дисциплина базируется на знаниях общеобразовательных и специальных дисциплин нефтехимического профиля.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Современные физико-химические методы исследований процессов переработки природных энергоносителей» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе исследователя и при выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	4
занятия лекционного типа	2
занятия семинарского типа, в т.ч. семинары, практические занятия	2
КСР	
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	140
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Реферат
Форма промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Экзамен (36)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы (семинары и/или практические занятия)	Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
1	Современное состояние и перспективы развития нефтяной, угольной, газовой и нефтеперерабатывающей промышленности России и за рубежом	-	-	12	ПК-6
2	Состав и свойства нефти, газа и газоконденсата	-	1	10	ПК-6
3	Первичная переработка нефти, газа, газоконденсата и подготовка твердого топлива к переработке	-	-	8	ПК-7
4	Термические процессы переработки нефти и газа	1	-	12	ПК-7
5	Термокаталитические процессы переработки нефтяного и газового сырья	-	-	10	ПК-7
6	Процессы переработки тяжелого нефтяного сырья	-	-	10	ПК-7,8
7	Современные технологии производства нефтяного кокса	-	-	10	ПК-7,8
8	Процессы переработки нефтезаводских газов	-	-	8	ПК-7,8
9	Методы разделения и очистки продуктов переработки нефти, угля и газа	-	-	10	ПК-6
10	Характеристика товарных продуктов переработки нефти, природного газа и угля	-	1	12	ПК-6
11	Современные представления о структуре углей	-	-	8	ПК-6
12	Химическая технология углеродных материалов	1	-	10	ПК-8
13	Свойства и применение материалов на основе углерода	-	-	10	ПК-8
14	Экологические проблемы переработки нефти, угля и газа	-	-	10	ПК-8
		2	2	140	

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	Термические процессы переработки нефти и газа. Теоретические основы термических процессов. Механизм реакций, термодеструкция различных классов углеводородов. Термический крекинг. Газификация и деструктивная гидрогенизация твердого топлива. Висбкрекинг.	1	
12	Химическая технология углеродных материалов. Аппаратурное оформление процессов полукоксования различных видов ТГИ. Качество каменноугольных коксов и полукоксов. Характеристика жидких и газообразных продуктов полукоксования и коксования углей и сланцев. Газификация углей и сланцев. Деструктивная гидрогенизация углей. Коксование углей средних стадий метаморфизма. Новые процессы подготовки и коксования углей. Технология переработки сланцев и жидких продуктов сланцепереработки.	1	

4.3. Занятия семинарского типа (семинары и/или практические занятия).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Состав нефти, газа и газоконденсата. Состав природного, попутных газов и газоконденсатов. Состав нефти. Фракционный состав. Классификация нефтей: классификация по физическим свойствам, химическая, технологическая и техническая классификации. Методы исследования состава нефти и газа.	1	-
10	Характеристика товарных продуктов переработки нефти, природного газа и угля Современные товарные нефтепродукты. Требования к качеству автомобильных бензинов, дизельных топлив. Котельные, судовые, газотурбинные и печные топлива. Нефтяные смазочные масла, производство, требования к качеству. Присадки к топливам и маслам. Битумы нефтяные. Марки битумов. Технический углерод. Коксы. Смазочно-охлаждающие технологические средства. Нефтяные растворители. Моторные топлива и из угля, сланца и газа.	1	-

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<p>Современное состояние и перспективы развития нефтяной, угольной, газовой и нефтеперерабатывающей промышленности России и за рубежом.</p> <p>Роль горючих ископаемых в мировом энергетическом балансе. Относительные темпы развития добычи и переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых. Нефть и ее роль в мировой экономике. Мировые запасы нефти. Основные нефтедобывающие страны. Основные месторождения нефти, газа и твердых горючих ископаемых в России и зарубежных странах. Основные задачи современной нефтепереработки. Приоритетные направления развития процессов переработки нефтяного сырья, газа и твердых горючих ископаемых.</p>	12	Устный опрос №1
2	<p>Состав нефти, газа и газоконденсата.</p> <p>Состав нефти. Фракционный состав. Гетероатомные соединения. Классификация нефтей: классификация по физическим свойствам, химическая, технологическая и техническая классификации.</p> <p>Дисперсная структура нефти и тяжелого нефтяного остаточного сырья.</p> <p>Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов. Методы исследования состава нефти и газа</p> <p>Состав попутных газов и газоконденсатов.</p>	10	Устный опрос №1
3	<p>Первичная переработка нефти, газа и газоконденсата и подготовка твердого топлива к переработке.</p> <p>Подготовка нефти к первичной переработке. Обессоливание нефтей на НПЗ. Первичная перегонка нефти на промышленных установках. Классификация установок первичной перегонки нефти. Основные промышленные схемы установок первичной перегонки нефти.</p> <p>Блок атмосферной перегонки нефти установки ЭЛОУ-АВТ-6. Блок вакуумной перегонки мазута установки ЭЛОУ-АВТ-6. Блок стабилизации и вторичной перегонки бензина установки ЭЛОУ-АВТ-6.</p> <p>Способы подготовки твердого топлива к переработке.</p>	8	Устный опрос №1

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	<p>Термические процессы переработки нефти и газа</p> <p>Теоретические основы термических процессов. Механизм реакций термического разложения различных классов углеводородов. Термический крекинг. Замедленное коксование. Коксование в слое теплоносителя. Производство окисленных битумов. Газификация и деструктивная гидрогенизация твердого топлива. Висбрекинг. Пиролиз углеводородного сырья.</p>	12	Устный опрос №1
5	<p>Термокаталитические процессы переработки нефтяного и газового сырья.</p> <p>Конструктивное оформление процесса каталитического крекинга. Варианты аппаратного оформления процесса на нефтеперерабатывающих заводах РФ. Каталитический риформинг бензиновых фракций.</p> <p>Термогидрокаталитические процессы переработки углеводородного сырья. Гидроочистка дистиллятного сырья и нефтяных остатков. Гидрокрекинг.</p>	10	Устный опрос №1
6	<p>Процессы переработки тяжелого нефтяного сырья.</p> <p>Проблемы переработки нефтяных остатков в моторные топлива. Химические и термические превращения нефтяных остатков. Промышленные термические процессы переработки тяжелого нефтяного сырья.</p> <p>Процессы замедленного коксования компаний Conoco Phillips и Foster Wheeler. Установка термоконтактного коксования нефтяных остатков в псевдооживленном слое нефтяного кокса. Реакторы гидропереработки нефтяных остатков. Процессы гидрообессеривания тяжелого нефтяного сырья.</p>	10	Устный опрос №2
7	<p>Современные технологии производства нефтяного кокса</p> <p>Современные технологии производства нефтяного кокса в зависимости от назначения. Изменение свойств и структуры кокса при термообработке. Облагораживание коксов и дистиллятных фракций процесса коксования. Реакции термодеструкции нефтяного и угольного сырья, лежащие в основе образования кокса. Анализы качества нефтяного кокса. Способы обессеривания кокса.</p>	10	Устный опрос №2

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
8	<p>Процессы переработки нефтезаводских газов</p> <p>Характеристика нефтезаводских газов.</p> <p>Фракционирование углеводородных газов нефтепереработки. Газофракционирующие установки (ГФУ). Абсорбционно-газофракционирующие установки (АГФУ).</p> <p>Изомеризация парафиновых углеводородов.</p> <p>Производство серы. Производство серы. Процесс Клауса.</p> <p>Производство водорода методом паровой конверсии нефтезаводских газов.</p>	8	Устный опрос №1
9	<p>Методы разделения и очистки продуктов переработки нефти, угля и газа.</p> <p>Основные процессы разделения нефти, угля, газа и продуктов их переработки.</p> <p>Теоретические основы процессов разделения с использованием селективных растворителей. Селективность растворителей по отношению к разделяемым компонентам, её термодинамический критерий.</p> <p>Конструктивное оформление процессов разделения и очистки в области переработки нефти, газа и угля.</p> <p>Современные технологии процессов разделения с использованием селективных растворителей.</p> <p>Методы выделения и очистки аренов, получаемых при коксовании каменного угля. Принципиальные технологические схемы промышленных процессов производства аренов и их важнейших производных.</p>	10	Устный опрос №1
10	<p>Характеристика товарных продуктов переработки нефти, природного газа и угля</p> <p>Современные товарные нефтепродукты. Требования к качеству автомобильных бензинов, дизельных топлив. Котельные, судовые, газотурбинные и печные топлива. Нефтяные смазочные масла, производство, требования к качеству. Присадки к топливам и маслам. Пластичные смазки. Смазочно-охлаждающие жидкости.</p> <p>Битумы нефтяные. Марки битумов. Технический углерод. Коксы. Смазочно-охлаждающие технологические средства. Нефтяные растворители. Моторные топлива из угля, сланца и газа.</p>	12	Устный опрос №1

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
11	<p>Современные представления о структуре углей. Происхождение твердых горючих ископаемых. Условия образования различных твердых горючих ископаемых. Групповой химический состав различных видов твердых горючих ископаемых.</p> <p>Современные представления о молекулярной и надмолекулярной структуре углей.</p> <p>Изменение структуры угля по стадиям химической зрелости. Научные и технологические классификации углей различных стадий метаморфизма.</p> <p>Топливные и нетопливные технологии переработки углей разных стадий углефикации.</p>	8	Устный опрос №1
12	<p>Химическая технология углеродных материалов. Современные технологии полукоксования различных видов твердых горючих ископаемых. Аппаратурное оформление процессов переработки твердых горючих ископаемых.</p> <p>Высокотемпературное коксование углей, аппаратура, условия коксования и качество кокса.</p> <p>Современные схемы процесса газификации углей. Деструктивная гидрогенизация углей. Новые процессы подготовки и коксования углей.</p>	10	Устный опрос №1
13	<p>Свойства и применение материалов на основе углерода Графитированные электроды. Угольные электроды. Углеродные конструкционные материалы. Изделия из электродного графита. Изделия из угольных и углеграфитовых материалов. Изделия из марок графита особой чистоты. Изделия из высокопрочных марок графита.</p> <p>Углеродные волокна. Слоистые соединения, фуллерены, нанотрубки. Технологии получения, особенности строения и области использования.</p>	10	Устный опрос №1
14	<p>Экологические проблемы переработки нефти, угля и газа. Мероприятия по защите окружающей среды: атмосферного воздуха, водоёмов, почвы. Образование нефтешламов, кислой смолки и технологии их переработки. Очистка сточных вод коксохимических нефтеперерабатывающих предприятий.</p>	10	

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	Взрыво- и пожароопасность технологических блоков коксохимических предприятий и нефтеперерабатывающих производств.		

4.4.1. Темы рефератов².

1. Современное состояние и перспективы нефтеперерабатывающей промышленности России.
2. Синтез углеводородов и топлив на основе оксидов углерода и водорода.
3. Синтез углеводородов и топлив на основе метанола
4. Перспективы развития процесса пиролиза с использованием различных видов углеводородного сырья.
5. Перспективы развития процессов производства водорода и потребления а различных отраслях в XXI в.
6. Пути промышленного использования термических процессов в нефтепереработке.
7. Каталитический риформинг и перспективы его развития в XXI в.
8. Каталитический крекинг и перспективы его развития в России.
9. Каталитический гидрокрекинг и перспективы его развития в России.
10. Процессы изомеризации углеводородного сырья и перспективы их развития в России.
11. Химические методы разделения и очистки нефтяных фракций и углеводородных газов, достоинства и недостатки.
12. Современные процессы глубокой переработки тяжелой нефти и нефтяных остатков.
13. Выбор рациональных путей переработки тяжелых смолистых нефтей.
14. Промышленные термические и термокаталитические процессы переработки тяжелого нефтяного сырья.
15. Современные технологии производства нефтяных коксов. Качество нефтяных коксов в зависимости от вида сырья и технологии получения.
16. Газификация угля. Автотермические и аллотермические процессы.
17. Способы производства и потребление технического углерода на мировом рынке.
18. Рациональные пути переработки битуминозных твердых горючих ископаемых.
19. Углеграфитовые материалы, технологии производства и применение.
20. Экологические проблемы переработки твердых горючих ископаемых, нефти и природных углеводородных газов.

² Пунктами 4.4.1-4.4.5 раскрывается тематика рефератов, творческих заданий, РГР, контрольных работ, эссе и т.д (если предусмотрено РПД).

4.4.2. Темы творческих заданий.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются аспиранты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачета аспирант получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки аспиранта к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Технологическая схема установки термодиффузионного коксования нефтепродуктов.
2. Технологическая схема установки окисления гудронов до битумов.
3. Изменение группового состава твердых горючих ископаемых по стадиям зрелости.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Капустин, В.М. Технология переработки нефти : в 4-х частях. Ч.1 : Первичная переработка нефти / В. М. Капустин ; под ред. О. Ф. Глаголевой. - М.: КолосС, 2012. - 452 с.

2. Капустин, В.М. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть вторая. Деструктивные процессы./ В.М. Капустин, А.А. Гуреев. – М.: КолосС, 2007. – 335 с.

3. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник для химико-технологических спец. вузов / В. М. Потехин, В. В. Потехин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Химиздат, 2007. – 943 с.

б) дополнительная литература:

1. Основные процессы нефтепереработки : Справочник / ред. Р. А. Мейерс, пер. с англ. 3-го изд. под ред. О. Ф. Глаголевой, О. П. Лыкова. - СПб. : Профессия ; СПб. : ЦОП "Профессия", 2011. - 940 с.
2. Капустин, В.М. Технология переработки нефти : в 4-х частях. Ч. 2 : Физико-химические процессы. / В. М. Капустин ; А.А. Гуреев. - М. : Химия ; М. : РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2015. - 400 с.
3. Спейт, Дж. Г. Анализ нефти : Справочник / Дж. Г. Спейт; пер. с англ. под ред. Л. Г. Нехамкиной, Е. А. Новикова. - СПб. : Профессия ; СПб. : ЦОП "Профессия", 2010. - 479 с.
4. Нефтегазовый комплекс России и первичная переработка нефти / А. А. Гайле [и др.] ; Под ред. А. А. Гайле. - СПб. : Химиздат, 2016. - 448 с.
5. Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата : учебник / В. М. Потехин; СПбГТИ(ТУ). – СПб.: Химиздат, 2016. – 560 с. (ЭБС – 2017).

в) вспомогательная литература:

1. Анчита, Хорхе. Переработка тяжелой нефти. Реакторы и моделирование процессов / Х. Анчита ; пер. с англ. под ред. О. Ф. Глаголевой, В. А. Винокурова. - СПб. : Профессия, 2015. - 592 с.
2. Малотоннажная переработка нефти, газа и газоконденсата / А.А. Гайле, В.В. Колесов, В.Н. Чистяков и др. Под ред . А.А. Гайле / СПб.: Химиздат, 2010. – 336 с.
3. Гайле, А.А. Селективные растворители. Разделение и очистка углеводородсодержащего сырья / А. А. Гайле, В. Е. Сомов, Г. Д. Залищевский. - СПб. : Химиздат, 2008. - 735 с.
4. Топлива. Производство, применение, свойства : Справочник / [Ред. Б. Элверс], пер. с англ. под ред. Т. Н. Митусовой. - СПб. : Профессия, 2015. - 416 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ

СТП СПбГТИ

СТП СПбГТИ СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для обучающихся является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия аспирант должен приходиться, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

LibreOffice

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 20 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка³	Этап формирования⁴
ПК-6	способность и готовность проводить фундаментальные и прикладные исследования в области химии и технологий переработки жидкого, газообразного и твердого топлива, используя современные физико-химические методы анализа углеводородного сырья и продуктов его переработки	промежуточный
ПК-7	способность и готовность к изучению и созданию новых технологий переработки нефтяного сырья, газа и твердых горючих ископаемых	промежуточный
ПК-8	способность и готовность разрабатывать технологии процессов переработки природных энергоносителей с целью получения продуктов топливного и нетопливного назначения	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает перспективы развития нефтяной, угольной, нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности России и за рубежом. Умеет оценивать эффективности новых технологий переработки природных энергоносителей Владеет навыками оценки перспективности современных технологий	Правильные ответы на вопросы №1-3,17 к зачету	ПК-6

³ **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

⁴ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>переработки нефти и газа</p> <p>Знает основные направления развития процессов нефтепереработки</p> <p>Умеет разрабатывать и вводить в эксплуатацию новое оборудование для переработки твердых горючих ископаемых, нефти и газа</p> <p>Владеет навыками разработки технологий производства топлива различного назначения</p>		
Освоение раздела №2	<p>Знает основные методы анализа углеводородного сырья</p> <p>Умеет доказать строение вещества современными физико-химическими методами</p> <p>Владеет методами исследования состава нефти и газа</p> <p>Знает состав природного, попутных газов и газоконденсатов</p> <p>Умеет оценивать эффективность методов исследования состава нефти, газа и газоконденсата</p> <p>Владеет навыками исследования состава нефти, газа и газоконденсата</p>	Правильные ответы на вопросы №4-7 к зачету	ПК-6
Освоение раздела №3	<p>Знает процессы подготовки нефти и газа к переработке</p> <p>Знает аппаратное оформление процессов первичной переработки нефти</p> <p>Умеет оценивать эффективность установок первичной</p>	Правильные ответы на вопросы №19-22 к зачету	ПК-7

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>перегонки нефти</p> <p>Умеет разрабатывать технологии топлива различного назначения</p> <p>Владеет навыками освоения оборудования первичной переработки нефти</p> <p>Владеет основами расчета оборудования первичной переработки нефти, газа и газового конденсата</p>		
Освоение раздела №4	<p>Знает современные термические процессы переработки углеводородного сырья</p> <p>Знает теоретические основы термических процессов нефтепереработки</p> <p>Умеет разрабатывать технологии термических процессов переработки природных энергоносителей</p> <p>Владеет навыками оценки эффективности термических процессов переработки твердых горючих ископаемых, нефти и газа</p>	Правильные ответы на вопросы №23-25,27,36 к зачету	ПК-7,8
Освоение раздела №5	<p>Знает аппаратное оформление термокаталитических процессов переработки нефти</p> <p>Умеет оценивать эффективность работы оборудования термокаталитических процессов переработки нефтяного и газового сырья</p> <p>Владеет методами расчета основного оборудования</p>	Правильные ответы на вопросы №23,28,37,38 к зачету	ПК-7,8

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	термокаталитических процессов переработки нефтяного и газового сырья		
Освоение раздела №6	<p>Знает промышленные термические процессы переработки тяжелых нефтяных остатков</p> <p>Знает аппаратурное оформление современных термолитических процессов глубокой переработки нефтяного сырья</p> <p>Умеет рассчитать основное оборудование установок замедленного коксования</p> <p>Владеет навыками совершенствования конструкции основных аппаратов установок замедленного коксования.</p>	Правильные ответы на вопросы №23,29,34,41 к зачету	ПК-7,8
Освоение раздела №7	<p>Знает современные технологии производства нефтяного кокса</p> <p>Знает анализы качества нефтяного кокса</p> <p>Умеет применять методы оценки пригодности тяжелого нефтяного сырья для производства нефтяного кокса</p> <p>Владеет методами облагораживания коксов и дистиллятных фракций процесса коксования</p> <p>Владеет навыками определения качества сырьевых материалов для производства коксов</p>	Правильные ответы на вопросы №26,33,39 к зачету	ПК-7,8

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №8	<p>Знает процессы переработки нефтезаводских газов</p> <p>Умеет разрабатывать новые технологии переработки нефтезаводских газов</p> <p>Владеет навыками расчета оборудования переработки нефтезаводских газов</p>	Правильные ответы на вопросы №32,42,45 к зачету	ПК-7,8
Освоение раздела №9	<p>Знает процессы разделения и очистки продуктов переработки нефти, угля и газа.</p> <p>Знает теоретические основы процессов разделения с использованием селективных растворителей</p> <p>Умеет оценивать эффективность процессов разделения и очистки нефти, газа и угля</p> <p>Владеет методами разделения и очистки твердых горючих ископаемых, нефти и газа</p>	Правильные ответы на вопросы №9, 30-31,40 к зачету	ПК-6
Освоение раздела №10	<p>Знает современные требования качества товарных нефтепродуктов</p> <p>Знает современные технологии производства товарных продуктов переработки природных энергоносителей</p> <p>Умеет разрабатывать технологии производства топлива различного назначения и высокоэнергетических веществ</p>	Правильные ответы на вопросы №35-37 к зачету	ПК-8

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>Владеет навыками определения физико-химических показателей товарных нефтепродуктов</p> <p>Владеет физико-химическими свойствами масел и методами их определения</p>		
Освоение раздела №11	<p>Знает современные представления о структуре углей</p> <p>Умеет разрабатывать новые технологии переработки угля в товарные продукты</p> <p>Умеет доказать структуру угля современными физико-химическими методами</p> <p>Владеет физико-химическими методами исследования углей</p>	Правильные ответы на вопросы №8-13 к зачету	ПК-6
Освоение раздела №12	<p>Знает современные технологии коксования различных видов твердых горючих ископаемых</p> <p>Знает перспективные направления совершенствования процесса газификации твердых горючих ископаемых</p> <p>Умеет оценивать эффективность технологий переработки твердых горючих ископаемых</p> <p>Умеет разрабатывать новые процессы подготовки твердых горючих ископаемых к переработке</p>	Правильные ответы на вопросы №15-17,34 к зачету	ПК-7

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	Владеет основами конструирования нового оборудования переработки твердых горючих ископаемых		
Освоение раздела №13	Знает перспективные направления применения материалов на основе углерода Умеет разрабатывать новые технологии получения материалов на основе углерода Владеет навыками определения физических механических химических свойств материалов на основе углерода.	Правильные ответы на вопросы №15,16 к зачету	ПК-8
Освоение раздела №14	Знает основные экологические проблемы нефтегазового комплекса и коксового производства Умеет разрабатывать экологически чистые технологии переработки нефти, газа и угля Владеет методами выбора технологий, снижающих негативное воздействие на окружающую среду	Правильные ответы на вопросы № 43,46 к зачету	ПК-7

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, то результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и (или) зачета с оценкой, то шкала оценивания – балльная.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-6:

1. Современное состояние и перспективы развития нефтяной, газовой и нефтеперерабатывающей промышленности России и за рубежом.
2. Мировые и российские запасы нефти и газа.

3. Характеристика основных месторождений нефти, газа и газоконденсата в России.
4. Состав нефти: элементный и групповой химический состав, гетероатомные соединения.
5. Классификация нефтей: классификация по физическим свойствам, химическая, технологическая классификации.
6. Методы исследования состава нефти и газа.
7. Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов.
8. Современные требования качества товарных нефтепродуктов.
9. Основные методы разделения и очистки углеводородного сырья.
10. Теоретические основы процессов разделения с использованием селективных растворителей.
11. Теория образования твердых горючих ископаемых.
12. Изменение группового состава твердых горючих ископаемых по стадиям зрелости.
13. Современные представления о строении угольного вещества.
14. Битумы углей, их состав и изменение состава в зависимости от стадии химической зрелости.
15. Понятие о спекаемости и коксуемости углей. Теория спекаемости углей.
16. Сырье для производства углеродных материалов.
17. Механизм графитации нефтяных и пековых коксов.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-7:

18. Перспективные направления развития процессов переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых
19. Технологические схемы нефтеперерабатывающих заводов.
20. Подготовка нефти и газа к переработке
21. Первичные процессы переработки нефти. Нефтяные эмульсии. Способы обессоливания и обезвоживания нефти. Деэмульгаторы.
22. Общая характеристика термодеструктивных процессов нефтепереработки (термический крекинг, висбрекинг, коксование, пиролиз).
23. Термический крекинг тяжелого нефтяного сырья с целью получения бензина, легкого и тяжелого газойлей. Механизм процесса.
24. Каталитический крекинг (назначение, сырье, параметры и катализаторы процесса, характеристика продуктов). Технологическая схема установки.
25. Процессы гидроочистки дистиллятных фракций. Схема гидроочистки керосино-газойлевых фракций. Характеристика продуктов.
26. Замедленное коксование нефтепродуктов (назначение, сырье, параметры процесса, конечные продукты).
27. Технологии получения нефтяных коксов. Представление о механизме процесса, выбор сырья и параметров процесса.
28. Пиролиз нефтепродуктов (назначение, сырье и параметры процесса). Технологическая схема установки пиролиза газообразного и жидкого сырья.
29. Селективная очистка масел (назначение и параметры процесса).
30. Аппаратурное оформление процесса изомеризации насыщенных и алкилароматических углеводородов.
31. Технологическая схема установки гидроочистки светлых нефтепродуктов.
32. Технологическая схема установки деасфальтизации гудрона.
33. Гидрокрекинга нефтяного сырья. Схемы процессов, состав продуктов.
34. Полукоксование и среднетемпературное коксование углей.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-8:

35. Химический состав топлив и методы его контроля.
36. Физико-химические свойства топлива. Методы оценки.
37. Схемы синтеза высокооктановых компонентов бензина.
38. Деструктивная гидрогенизация твердых горючих ископаемых.
39. Термоокислительные процессы переработки твердых горючих ископаемых.
40. Синтез метанола из оксида углерода и водорода.
41. Варианты переработки органических и минеральных веществ твердых горючих ископаемых
42. Технология получения углеродных волокон. Их ассортимент.
43. Безотходные технологии переработки углеводородного сырья.
44. Приемы подготовки сырья для производства углеродных материалов.
45. Технология производства подлин электролизеров, электродов, анодных масс.
46. Взрыво- и пожароопасность технологических блоков коксохимических предприятий и нефтеперерабатывающих производств.

К зачету допускаются аспиранты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, аспирант получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки аспиранта к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.