

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 05.12.2024 14:13:44
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 учебной и методической работе
_____ Б. В. Пекаревский

« 17 » апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА

Направление подготовки

15.03.03 Прикладная механика

Направленность программы

Динамика и прочность машин и аппаратуры

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Факультет **механический**

Кафедра **технологии нефтехимических и углехимических производств**

Санкт-Петербург

2019

Б1.В.ДВ.07.01

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		Демидова Ю.В.

Рабочая программа дисциплины «Технология переработки нефти и газа» обсуждена на заседании кафедры технологии нефтехимических и углехимических производств протокол от «__» _____ 2019 № __

Заведующий кафедрой

В.В. Потехин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от «__» _____ 2019 № __

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Прикладная механика»		профессор Н.А.Марцулевич
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

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

Приложение: 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 бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-30	способность планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем машин для механических испытаний материалов, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих машинах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований	Знать: - основные нормативные требования, предъявляемые к технологическим процессам переработки нефти и газа; Уметь: - обоснованно выбирать технологическую схему переработки нефти и газа, технологические параметры; Владеть: - выбором технологической схемы и оборудования для осуществления процесса переработки нефти и газа; способностью формулировать техническое задание и реализовывать его, находя наилучшее решение; - арсеналом средств для реализации творческих и нестандартных решений возникающих при первичной переработке природных энергоносителей различного агрегатного состояния

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.07.01) и изучается на 4 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении предшествующих фундаментальных и общеинженерных дисциплин «Химия», «Математика», «Современные методы расчета машин, аппаратов и конструкций».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Технология переработки нефти и газа» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе студента и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	60
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	57
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен)	Экзамен (27)

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		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Химия нефти и газа	2	4		7	ПК-30
2.	Основы подготовки к переработке и разделению нефти и газа	4	10		10	ПК-30
3.	Термические процессы переработки нефти и газа	4	10		20	ПК-30
4.	Каталитические процессы переработки нефти и газа	8	12		20	ПК-30

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Химия нефти и газа. Фракционный и химический состав нефтей. Алканы, нафтены, арены, гибридные соединения нефти., N-,S-, O-содержащие соединения нефти и газа, строение смол и асфальтенов. Физические свойства нефти, газа и нефтепродуктов	2	Слайд-презентация
2	Основы подготовки к переработке и разделению нефти и газа. Природные и попутные газы нефтепереработки. Газовые конденсаты. Газогидраты. Осушители газов и их свойства. Фракционирование нефти и газов. Характеристика нефтяных дистиллятов и остаточных фракций.	4	Слайд-презентация
3	Термические процессы переработки нефти и газа, назначение процесса и условия проведения. Влияние параметров процесса на состав и выход продуктов. Коксование остаточных нефтяных фракций. Получение технического углерода (сажи).	4	Слайд-презентация
4	Каталитические процессы переработки нефти и газа. Общие сведения о катализе и катализаторах нефтепереработки, гидроочистка нефтяных фракций. Каталитические процессы переработки нефтяных фракций: риформинг, изомеризация, крекинг, гидрокрекинг. Назначение процессов и условия их проведения.	8	Слайд-презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Химия нефти и газа Расчет физико-химических величин нефтяных фракций. Определение состава нефти и нефтепродуктов	4	Использование мультимедийных средств

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Основы подготовки к переработке и разделению нефти и газа Определение давления насыщенного пара и мольной доли отгона. Основы расчета ректификационных колонн и абсорберов	10	Использование мультимедийных средств
3	Термические процессы переработки нефти и газа Общие сведения о термических процессах нефтепереработки. Пиролиз, коксование, висбрекинг, термический крекинг. Назначение	10	Использование мультимедийных средств
4	Каталитические процессы переработки нефти и газа Общие сведения о катализе и катализаторах нефтепереработки. Гидроочистка нефтяных фракций. Каталитические процессы переработки нефтяных фракций: риформинг, изомеризация, крекинг, гидрокрекинг. Назначение процессов и условия их	12	Использование мультимедийных средств

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Характеризующий фактор. Состав и физико-химические свойства газа, нефти.	7	Устный опрос №1
2	Расчет доли отгона сырья в процессе однократного ЧТТ при конечной величине флегмового числа (метод Джиллиленда, Хенгстебека). Основы подготовки к переработке и разделению нефти и газа. Термодинамический и кинетический анализ многокомпонентных смесей. Выражение константы равновесия. Расчет равновесного состава системы простых химических реакций.	10	Устный опрос №2

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Термодеструктивные превращения нефти и газа Механизм термического крекинга парафинов, нафтенов, олефинов и аренов. Влияние параметров процесса на состав и выход продуктов. Технология производства пеков и технического углерода	20	Устный опрос №3
4	Механизм изомеризации, каталитического крекинга, риформинга. Селективность реакции и отравление катализатора при диффузионном торможении процесса. Принцип подбора и оценки эффективности катализаторов. Типы катализаторов, используемых в нефтепереработке. Катализаторы гидроочистки, изомеризации, риформинга, каталитического крекинга и гидрокрекинга. Механизм гидроочистки и гидрокрекинга. Современное состояние применения гидрогенизационных процессов в производстве топлив и тенденции их дальнейшего развития.	20	Устный опрос №4

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 экзамена по всему курсу.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает умение студентов решать задачи в объеме пройденного материала, выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами (для проверки знаний, умений и навыков).

При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

- 1 Металлорганические соединения нефти.
- 2 Гидрокрекинг. назначение процесса, сырье, установки.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

а) основная литература:

- 1 Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата : учебник для подготовки бакалавров и магистров по направлению "Химическая технология" / В. М. Потехин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2017. - 568 с. (ЭБС)
- 2 Технология переработки нефти. Часть 1. Первичная переработка нефти./ О.Ф. Глаголева, В.М. Капустин, Т.Г. Гюльмисарян, Е.А. Чернышева. М.: КолосС, 2005. -400с.
- 3 Капустин, В.М.Технология переработки нефти. Часть 2. Деструктивные процессы / В.М. Капустин, А.А. Гуреев. – М.: КолосС, 2007. – 334 с.
- 4 Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник./ И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Альфа–М, 2006.- 608с.

б) дополнительная литература:

- 5 Рудин, М.Г. Карманный справочник нефтепереработчика./ М.Г. Рудин, В.Е. Сомов, А.С. Фомин. М.: ОАО» ЦНИИТНЕфтехим», 2004.- 336с.
- 6 Потехин, В.М. Теоретические основы процессов переработки природных энергоносителей. Часть 1./ В.М.Потехин, А.М. Сыроежко, Б.В. Пекаревский. Санкт-Петербург, Изд. РИСо СПбГТИ (ТУ), 2010. -155с. (ЭБ)
- 7 Гайле, А. А. Процессы разделения и очистки продуктов переработки нефти и газа : Учебное пособие. / А. А. Гайле, В. Е. Сомов. - СПб. : Химиздат, 2012. - 375 с.
- 8 Нефтегазовый комплекс России и первичная переработка нефти/ А. А. Гайле [и др.] - СПб.: Химиздат, 2016. - 448 с.

в) вспомогательная литература:

- 9 Глущенко, И.М. Теоретические основы технологии горючих ископаемых / И.М. Глущенко. – М.: Металлургия, 1990. – 295 с.
- 10 Агроскин, А. А. Химическая технология угля / А. А. Агроскин. - М. : Углетехиздат, 1954. - 252 с.
- 11 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.
- 12 Лapidус, А.Л. Состав, строение, свойства углей. Процессы их газификации./ А.Л. Лapidус, Д.С. Худяков. – М: ИЦ РГУ нефти и газа. 2015. – 111с.
- 13 Гюльмалиев, А.М. Теоретические основы химии угля./ А.М. Гюльмалиев, Г.С. Головин, Т.Г. Гладун. – М: Издательство Московского Государственного Университета. 2003. – 556с.

14 Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждения соответствия: учебник / И.М.Лфиц. – 9-е изд. – М.: Юрайт; ИД Юрайт, 2010. – 315с.

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

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Технология переработки нефти и газа» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

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 студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, 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 информационно-образовательной среды.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel);

10.3. Базы данных и информационно-справочная система.

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 30 посадочных мест.

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 «Теория упругости»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-30	способность планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем машин для механических испытаний материалов, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих машинах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований	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 наиболее характерные физико-химические свойства природных энергоносителей различного агрегатного состояния; Умеет проводить анализы в соответствии с техническими требованиями на товарные нефтепродукты и продукты переработки природного газа и газоконденсатов Владеет навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ;	Правильные ответы на вопросы №1-5 к экзамену.	ПК-30
Освоение раздела №2	Знает основные нормативные требования, предъявляемые к технологическим процессам переработки нефти и газа; Умеет обоснованно выбирать технологическую схему переработки нефти и газа, технологические параметры;	Правильные ответы на вопросы №6-10 к экзамену.	ПК-30

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>Владеет выбором технологической схемы и оборудования для осуществления процесса переработки нефти и газа; способностью формулировать техническое задание и реализовывать его, находя наилучшее решение;</p>		
Освоение раздела № 3	<p>Знает основные нормативные требования, предъявляемые к технологическим процессам переработки нефти и газа;</p> <p>Умеет обоснованно выбирать технологическую схему переработки нефти и газа, технологические параметры;</p> <p>Владеет арсеналом средств для реализации творческих и нестандартных решений возникающих при первичной переработке природных энергоносителей различного агрегатного состояния</p>	Правильные ответы на вопросы №11-15 к экзамену.	ПК-30
Освоение раздела №4	<p>Знать методы получения и подготовки сырья; пути оптимизации химико-технологических процессов,</p> <p>Уметь использовать полученные знания при выполнении научных и прикладных работ в области переработки нефти и газа; выбирать и оценивать эффективность технологических процессов для вторичной переработки природных энергоносителей различного агрегатного состояния</p> <p>Владеть способами решения профессиональных задач на основе знания состава и свойств нефти и газа; современными технологическими приемами вторичной переработки природных энергоносителей различного агрегатного состояния</p>	Правильные ответы на вопросы №12-28 к экзамену.	ПК-30

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, шкала оценивания –
балльная.

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.
Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента
по компетенции ПК-30:**

- 1) Технологические классификации нефтей, сланцев и углей.
- 2) Общепринятые показатели, характеризующие состав и свойства нефтей и твердых горючих ископаемых.
- 3) Современные представления о химическом строении углеводородов и их гетеропроизводных светлых фракций (бензиновой, керосиновой, дизельной) и темных фракций нефтей (мазутов, полугудронов и гудронов).
- 4) Металлорганические соединения нефти.
- 5) Химия мальтенов, смол, асфальтенов нефти.
- 6) Физико-химические свойства светлых нефтепродуктов и тяжелых нефтяных остатков.
- 7) Изменение закономерностей строения углеводородов нефти с повышением температуры кипения фракции и с увеличением молекулярной массы.
- 8) Осушители газов и их свойства.
- 9) Фракционирование нефти и газов.
- 10) Обезвоживание и обессоливание нефти
- 11) Технология производства нефтяных битумов,
- 12) Технология производства пеков. Назначение, сырье, параметры процесса
- 13) Технология производства технического углерода. Назначение, сырье, параметры процесса
- 14) Замедленное коксование. Назначение, сырье, параметры процесса
- 15) Висбрекинг. Назначение, сырье, параметры процесса
- 16) Совместная термохимическая переработка твердых природных энергоносителей, углеродсодержащих отходов и нефтяных остатков.
- 17) Пиролиз нефтепродуктов, коксование, технология производства технического углерода
- 18) Типы и особенности установок для проведения процесса каталитического крекинга. Выбор катализаторов для указанной технологии.
- 19) Получение моторных топлив из угольных дистиллятов с применением гидрогенизационных процессов.
- 20) Изомеризация легких нефтяных фракций, Условия, параметры процесса. Технологические схемы установок.
- 21) Гидроочистка среднестиллятных нефтяных фракций.
- 22) Бензиновый и бензольный риформинг. Сырье, катализаторы, параметры процесса.
- 23) Производство водорода методами паровой каталитической конверсии метана
- 24) Парокислородная газификация тяжелых нефтяных остатков
- 25) Технический изооктан. Химия процесса алкирования олефинов алканами. Технология процесса на различных катализаторах.
- 26) Гидрокрекинг. назначение процесса, сырье, установки.
- 27) Риформинг. Катализатор, условия процесса.
- 28) Альтернативные моторные топлива. Использование присадок к моторным топливам. Их номенклатура и механизм действия.

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 СПП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.