

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шевчик Андрей Павлович
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.11.2022 15:54:22
Уникальный программный ключ:
476b4264da36714552dc83748d2961662babc012



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

УТВЕРЖДАЮ

Ректор _____ А.П. Шевчик

« ____ » _____ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Научная специальность
2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических
веществ

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Очная форма обучения

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик (ученая степень, ученое звание, должность)	Подпись	Фамилия, инициалы
Д-р хим. наук, профессор кафедры технологии нефтехимических и углехимических производств, профессор		Гайле А.А.
Ассистент кафедры технологии нефтехимических и углехимических производств		Лаврова А.С.

Программа кандидатского экзамена обсуждена на заседании кафедры технологии нефтехимических и углехимических производств
протокол от «__» _____ 202_ № __

Заведующий кафедрой технологии нефтехимических и углехимических производств

С.В. Дронов

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за подготовку программы - заведующий кафедрой технологии нефтехимических и углехимических производств, канд. хим. наук		Дронов С.В.
Начальник отдела аспирантуры и докторантуры		Еротько О.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем дисциплины	4
4. Содержание дисциплины.....	5
5. Порядок проведения промежуточной аттестации.....	6
6. Рекомендуемая литература	6
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	9
8. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины.....	9
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	9
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	10
11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11

1. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – углубленное изучение наиболее важных и актуальных теоретических и практических вопросов, охватываемых паспортом специальности «2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ», приобретение навыков использования научных методов и средств для решения теоретических и прикладных задач научной специальности, подготовка к сдаче кандидатского экзамена по специальности «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ».

Задачи изучения дисциплины:

- углубление и расширение теоретических знаний в области химической технологии топлива и высокоэнергетических веществ;
- овладение методами и средствами научного исследования химической технологии топлива и высокоэнергетических веществ;
- систематизация знаний в области химической технологии топлива и высокоэнергетических веществ;
- подготовка к сдаче кандидатского экзамена по химической технологии топлива и высокоэнергетических веществ.

В результате освоения образовательной программы аспирантуры аспирант должен продемонстрировать следующие результаты освоения дисциплины «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»:

- способность демонстрировать и применять углубленные знания в профессиональной деятельности в области химической технологии топлива и высокоэнергетических веществ;
- способность адаптировать новое знание в узкопрофессиональной и междисциплинарной деятельности в области нефтепереработки;
- способность к самостоятельному построению и аргументированному представлению научной гипотезы;
- свободное владение всеми разделами химической технологии топлива, умение ориентироваться в разнообразии методологических подходов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» относится к образовательному компоненту программы аспирантуры и представляет обязательные элективные дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе аспиранта.

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:	40

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Обзорно-установочные лекции и консультации	40
Самостоятельная работа	104
Форма промежуточной аттестации - кандидатский экзамен (4 сем.)	36

Рабочая программа дисциплины рассчитана на 5 ЗЕТ (**180** час.), из них около 20% могут составлять аудиторные занятия, включая обзорно-установочные лекции, консультации с преподавателем. Основная часть работы аспиранта является самостоятельной и включает изучение рекомендованной преподавателем литературы, работу с источниками, подготовку к кандидатскому экзамену.

Обзорно-установочные лекции и консультации могут проводиться, в том числе, с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Обзорно-установочные лекции, консультации акад. часы	Самостоятельная работа, акад. часы
1	Современное состояние и перспективы развития нефтяной, угольной, газовой и нефтеперерабатывающей промышленности России и за рубежом.	2	8
2	Состав нефти, газа и газоконденсата	2	8
3	Первичная переработка нефти, газа и газоконденсата и подготовка твердого топлива к переработке.	4	8
4	Термические процессы переработки углеводородного сырья.	4	8
5	Термокаталитические процессы переработки нефтяного и газового сырья.	4	8
6	Современные процессы переработки тяжелого нефтяного сырья.	4	8
7	Современные технологии производства нефтяного кокса.	4	8
8	Процессы переработки нефтезаводских газов.	2	8
9	Характеристика товарных продуктов переработки нефти, природного газа и угля.	2	8

10	Современные представления о структуре углей.	2	8
11	Химическая технология углеродных материалов.	4	8
12	Свойства и применение материалов на основе углерода.	4	8
13	Экологические проблемы переработки нефти, угля и газа.	2	8

4.2. Обзорно-установочные лекции

№ разд. дисц.	Наименование тем обзорно-установочных лекций	Объем, акад. часы
1	Современное состояние и перспективы развития нефтяной, угольной, газовой и нефтеперерабатывающей промышленности России и за рубежом.	2
2	Состав нефти, газа и газоконденсата	2
3	Первичная переработка нефти, газа и газоконденсата и подготовка твердого топлива к переработке	4
4	Термические процессы переработки углеводородного сырья.	4
5	Термокаталитические процессы переработки нефтяного и газового сырья	4
6	Современные процессы переработки тяжелого нефтяного сырья	4
7	Современные технологии производства нефтяного кокса	4
8	Процессы переработки нефтезаводских газов	2
9	Характеристика товарных продуктов переработки нефти, природного газа и угля	2
10	Современные представления о структуре углей.	2
11	Химическая технология углеродных материалов.	4
12	Свойства и применение материалов на основе углерода	4
13	Экологические проблемы переработки нефти, угля и газа	2

4.3. Самостоятельная работа аспирантов.

№ разд. дисц.	Наименование тем для самостоятельной работы	Объем, акад. часы
1	Современное состояние и перспективы развития нефтяной, угольной, газовой и нефтеперерабатывающей промышленности России и за рубежом. Роль природных энергоносителей в мировой экономике. Мировые запасы нефти. Основные задачи современной нефтепереработки.	8

№ разд. дисц.	Наименование тем для самостоятельной работы	Объем, акад. часы
2	Состав нефти, газа и газоконденсата. Состав попутных газов и газоконденсатов. Состав нефти: элементный, групповой, химический. Гетероатомные соединения нефти. Фракционный состав нефти. Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов. Методы исследования состава топлив.	8
3	Первичная переработка нефти, газа и газоконденсата и подготовка твердого топлива к переработке. Первичная перегонка нефти на промышленных установках. Основные промышленные схемы установок первичной перегонки нефти. Особенности технологии вакуумной перегонки мазута по масляному варианту.	8
4	Термические процессы переработки углеводородного сырья. Промышленные термические процессы переработки углеводородного сырья. Термический крекинг. Висбрекинг. Коксование. Пиролиз углеводородного сырья.	8
5	Термокаталитические процессы переработки нефтяного и газового сырья. Конструктивное оформление процесса каталитического крекинга. Каталитический риформинг бензиновых фракций. Термогидрокаталитические процессы переработки углеводородного сырья. Гидроочистка дистиллятного сырья и нефтяных остатков. Гидрокрекинг.	8
6	Процессы переработки тяжелого нефтяного сырья. Проблемы переработки нефтяных остатков в моторные топлива. Химические и термические превращения нефтяных остатков. Промышленные термические процессы переработки тяжелого нефтяного сырья. 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.	8
7	Современные технологии производства нефтяного кокса. Особенности технологии производства игольчатого кокса. Реакции термодеструкции нефтяного и угольного сырья, лежащие в основе образования кокса. Анализы качества нефтяного кокса. Проблемы обессеривания кокса и пути ее решения. Облагораживание коксов и дистиллятных фракций процесса коксования.	8
8	Процессы переработки нефтезаводских газов. Газофракционирующие установки. Изомеризация парафиновых углеводородов. Схемы процесса изомеризации. Производство серы. Процесс Клауса.	8
9	Методы разделения и очистки продуктов переработки нефти, угля и газа. Основные процессы разделения нефти, газа и продуктов их переработки. Теоретические основы процессов разделения с использованием селективных растворителей. Селективность растворителей по отношению к разделяемым компонентам, её термодинамический критерий.	8

№ разд. дисц.	Наименование тем для самостоятельной работы	Объем, акад. часы
10	Характеристика товарных продуктов переработки нефти, природного газа и угля. Бензины. Реактивные топлива. Дизельные топлива. Котельные, судовые, газотурбинные и печные топлива. Битумы. Технический углерод. Нефтяные масла и присадки. Коксы. Специальные нефтепродукты.	8
11	Современные представления о структуре углей. Современные представления о молекулярной и надмолекулярной структуре углей. Изменение структуры угля по стадиям химической зрелости. Научные и технологические классификации углей различных стадий метаморфизма.	8
12	Химическая технология углеродных материалов. Современные технологии полукоксования различных видов твердых горючих ископаемых. Аппаратурное оформление процессов переработки твердых горючих ископаемых. Высокотемпературное коксование углей, аппаратура, условия коксования и качество кокса. Современные схемы процесса газификации углей. Деструктивная гидрогенизация углей. Новые процессы подготовки и коксования углей.	8
13	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.	8

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме кандидатского экзамена в соответствии с избранной специальностью.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных результатов обучения по дисциплине и комплектуется вопросами, представленными в программе кандидатского экзамена по научной специальности 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

6. Рекомендуемая литература

а) печатные издания:

1. Технология переработки нефти : учебное пособие. Ч. 1 : Первичная переработка нефти/ О. Ф. Глаголева, В. М. Капустин, Т. Г. Гюльмисарян и др.; под ред. О. Ф. Глаголевой, В. М. Капустина. - М. : Химия ; М. : КолосС, 2005. - 399 с. - ISBN 5-98109-024-3.
2. Капустин, В.М. Технология переработки нефти. Часть 2. Деструктивные процессы / В.М. Капустин, А.А. Гуреев. – М.: КолосС, 2007. – 334 с. - ISBN: 978-59532-0531-3.
3. Технология переработки нефти и газа : учебник для вузов по спец. «Химическая технология переработки нефти и газа». - М. : Химия. Ч. 2 : Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов / Е. В. Смидович. - 3-е изд., перераб. и доп. - 1980. - 328 с.

4. Смидович, Е.В. Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов / Е. В. Смидович. - 4-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1980г. - М. : Альянс, 2011. - 328 с. - ISBN 978-5-903034-97-0.
5. 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. - 335 с. - ISBN 978-5-93808-187-1.
6. Химия нефти и газа : учебное пособие для вузов / А. И. Богомолов, А. А. Гайле, В. В. Громова и др.; Под ред. В. А. Проскурякова, А. Е. Драбкина. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Химия. СПб. отд-ние, 1995. - 446 с. - ISBN 5-7245-1023-5.
7. Гайле, А.А. Современное состояние и экологические проблемы российской нефтедобычи, нефтепереработки и нефтехимии: Учебное пособие / А. А. Гайле ; СПбГТИ(ГУ). - СПб., 2012. - 93 с.
8. Нефтегазовый комплекс России и первичная переработка нефти / А. А. Гайле [и др.] ; [Под ред. А. А. Гайле]. - СПб. : Химиздат, 2016. - 448 с. - ISBN 978-5-93808-260-1.
9. Гайле, А.А. Теоретические основы процессов разделения с использованием селективных растворителей : Учебное пособие / А. А. Гайле. - СПб.: 2009. - 76 с.
10. Магарил, Р. З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти : Учеб. пособие для вузов / Р. З. Магарил. – Л. : Химия, 1985. - 280 с.

б) электронные издания:

1. Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата : учебник / В. М. Потехин. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб : Лань, 2021. — 568 с. — ISBN 978-5-8114-2623-2 (ЭБС Лань).
2. Кукурина, О. С. Технология переработки углеводородного сырья : учебное пособие / О. С. Кукурина, А. А. Ляпков. — СПб.: Лань, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-4241-6. <https://e.lanbook.com/book/133887>.
3. Голубева, И. А. Газоперерабатывающие предприятия России : монография / И. А. Голубева, И. В. Мещерин, Е. В. Родина ; под редакцией А. Л. Лапидуса. — 2-е изд., стер. — СПб : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-7172-0. <https://e.lanbook.com/book/156409>.

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

1. Библиотека Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) университета - <http://bibl.lti-gti.ru>
2. Российская государственная библиотека - www.rsl.ru
3. Российская национальная библиотека - www.nlr.ru
4. Библиотека Академии наук - www.rasl.ru
5. Библиотека по естественным наукам РАН - www.benran.ru
6. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) - www.viniti.ru
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека - www.gpntb.ru
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - elibrary.ru
9. Реферативная база данных научных публикаций Web of Science - webofknowledge.com
10. Электронно-библиотечная система "Лань" <http://e.lanbook.com>

8. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины.

Методические указания для аспирантов по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, размещены в электронной

информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

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

Основными условиями правильной организации учебного процесса для аспирантов является:

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

В ходе обзорно-установочных лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций аспирантам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений или процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Самостоятельная работа – ключевой аспект освоения аспирантом дисциплины «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ», основывающийся на понимании материала, излагаемого в ходе обзорно-установочных лекций, самостоятельном поиске, подборе и обработке информации. При этом значительную часть необходимых для освоения курса данных необходимо будет найти в научной литературе.

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

9.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с аспирантом посредством электронно-информационной образовательной среды.

9.2. Программное обеспечение.

Windows XP Starter Edition. (Государственный контракт № 24 от 14.09.2007, срок действия – бессрочно), Microsoft Office (Microsoft Excel): Office 2007 Russian OLP NL AE (Государственный контракт № 24 от 14.09.2007, срок действия – бессрочно), Office Std 2013 Rus OLP NL (Контракт № 02(03)15 от 15.01.2015, срок действия -20 лет), LibreOffice (открытая лицензия), стандартные компьютерные программы, находящиеся в свободном доступе, в частности, Mathcad 14. Professional, Microsoft Excel, Image J.

9.3. Информационные справочные системы.

База данных “Phase equilibria”.

Электронная база данных термодинамических констант веществ «ТКВ». Доступна онлайн - <http://www.chem.msu.ru/cgi-bin/tkv.pl>.

База данных термодинамических величин IvTanThermo.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для ведения лекций используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

Материально-техническое обеспечение дисциплины:
доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет и оснащенных средствами медиапрезентаций (медиакоммуникаций);

11. 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.