



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротаев

« 6 » 2017г.



Рабочая программа дисциплины

«Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»

Направление подготовки	<i>18.06.01 Химическая технология</i>
Направленность (профиль) программы аспирантуры	<i>Химическая технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза</i>
Научная специальность	<i>05.17.07 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ</i>
Квалификация выпускника	<i>Исследователь. Преподаватель-исследователь</i>
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	<i>Химические технологии (ХТ)</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>
Курс: 2,3	<i>Семестр (ы): 4,5</i>
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: 5	Зачёт: 4

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 83 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.17.07 - Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.17.07 - Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры ХТ
Протокол от «30» июля 2017г. № 11.

Зав. кафедрой ХТ, д.т.н., профессор
(учёная степень, звание)


(подпись)

В.З.Пойлов
(Фамилия И.О.)

Разработчик д.т.н., профессор
программы (учёная степень, звание)


(подпись)

В.Г.Рябов
(Фамилия И.О.)

Руководитель д.т.н., профессор
программы (учёная степень, звание)


(подпись)

В.Г.Рябов
(Фамилия И.О.)

Согласовано:
Начальник УПКВК


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области химической технологии нефте- и газопереработки, нефтехимического и органического синтеза.

В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие **компетенции**:

- Способность к анализу, оценке и обобщению новых технологических подходов в современных процессах глубокой переработке нефти, производства топлив и масел (ПК-1).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• **формирование знаний**

- изучение новых технологических разработок в процессах производства топливных и масляных компонентов;

• **формирование умений**

- формирование умений использования новых технологических разработок в процессах производства топливных и масляных компонентов;

• **формирование навыков**

- формирование навыков применения новых технологических разработок в процессах производства топливных и масляных компонентов.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- новые технологические разработки в процессах производства топливных компонентов;
- новые технологические разработки в процессах производства масляных компонентов.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.01 «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» является обязательной дисциплиной вариативной части цикла учебного плана.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 05.17.07 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ и выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

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

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанные в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- принципы работы, технические характеристики, применяемые катализаторы, характеристики получаемых продуктов применительно к новым технологическим разработкам получения топливных компонентов;
- принципы работы, технические характеристики, применяемые экстрагенты, растворители и активаторы характеристики получаемых продуктов применительно к новым технологическим разработкам получения масляных компонентов.

Уметь:

- анализировать работу технологических схем применительно к новым технологическим разработкам получения топливных компонентов;
- анализировать работу технологических схем применительно к новым технологическим разработкам получения масляных компонентов.

Владеть:

- владеть методиками расчета оборудования и анализа получаемых продуктов применительно к новым технологическим разработкам получения топливных компонентов;
- владеть методиками расчета оборудования и анализа получаемых продуктов применительно к новым технологическим разработкам получения масляных компонентов.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1	Формулировка компетенции Способность к анализу, оценке и обобщению новых технологических подходов в современных процессах глубокой переработки нефти, производства топлив и масел
--------------------	---

Код ПК-1 Б1.В.01	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность к анализу, оценке и обобщению новых технологических разработок в современных процессах глубокой переработки нефти, производства топливных и масляных компонентов
-------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: принципы работы, технические характеристики, применяемые катализаторы, реагенты, растворители, активаторы, характеристики получаемых продуктов применительно к новым технологическим разработкам получения топливных и масляных компонентов	<i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: анализировать работу технологических схем применительно к новым технологическим разработкам получения топливных и масляных компонентов	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
Владеть: владеть методиками расчета оборудования и анализа получаемых продуктов применительно к новым технологическим разработкам получения топливных и масляных компонентов	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы
Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		4 семестр	5 семестр
1	Аудиторная работа	12	
	В том числе:		
	Лекции (Л)	5	-
	Практические занятия (ПЗ)	-	6
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	-
	Самостоятельная работа (СР)	66	30
	Итоговая аттестация по дисциплине: Кандидатский экзамен	-	36
	Форма итогового контроля:	Зачет	Кандидатский экзамен

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (4,5 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
		Аудиторная работа			КСР	Итоговый контроль		Самостоятельная работа
		Всего	Л	ПЗ				
1	1	0,5	0,5					
	2	0,5	0,5					
	3	1	1					
Всего по разделу:		2	2		0,5		33	35,5
2	4	0,5	0,5					
	5	1	1					
	6	1	1					
	7	0,5	0,5					
Всего по разделу:		3	3		0,5		33	36,5
3	8	1,5						
	9	1,5						
Всего по разделу:		3		3			15	18
4	10	1,5						
	11	1,5						
Всего по разделу:		3		3			15	18
Промежуточная аттестация						36		36
Итого:		11	5	6	1	36	96	144/4

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (4 семестр)

Раздел 1. Новые технологические разработки в производстве топливных компонентов. Новые процессы и пути усовершенствования существующих процессов получения компонентов карбюраторных, реактивных, и дизельных топлив с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

(Л – 2, СР – 33)

Тема 1. Каталитический и гидрокрекинг (топливный вариант). Новые катализаторы и условия их использования. Новые технологические решения применительно к данному процессу.

Тема 2. Гидроочистка. Новые катализаторы и условия их использования. Новые технологические решения применительно к данному процессу .

Тема 3. Изомеризация и каталитический риформинг. Новые катализаторы и условия их использования. Новые технологические решения применительно к данному процессу.

Раздел 2. Новые технологические разработки в производстве масляных компонентов. Новые процессы и пути усовершенствования существующих процессов получения масляных компонентов с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

(Л – 3, СР – 33)

Тема 4. Вакуумная перегонка мазута. Применение новых контактных устройств, вакуум создающей аппаратуры.

Тема 5. Селективная очистка масляных дистиллятов и деасфальтизаторов. Деасфальтизация гудронов. Использование новых экстрагентов, активирующих добавок, контактных устройств.

Тема 6. Депарафинизация дистиллятных и остаточных рафинатов. Применение активирующих добавок.

Тема 7. Гидрокрекинг и гидрирование масляных компонентов. Новые катализаторы и условия их использования.

4.2.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (5 семестр)

Раздел 3. Технологические расчеты используемого оборудования применительно к новым технологическим разработкам, используемым при производстве топливных компонентов.

(ПЗ – 3, СР – 15)

Тема 8. Материальный и тепловой балансы реакторов каталитического крекинга, риформинга изомеризации, гидроочистки, алкилирования.

Тема 9. Решение задач, связанных с фазовым равновесием индивидуальных углеводородов и узких нефтяных фракций

Раздел 4. Технологические расчеты используемого оборудования применительно к новым технологическим разработкам, используемым при производстве масляных компонентов.

(ПЗ – 3, СР – 15)

Тема 10. Материальный и тепловой балансы, геометрические размеры экстракционных колонн, колонн регенерации растворителя, кристаллизаторов, испарителя пропана

Тема 11. Материальный и тепловой балансы, геометрические размеры реактора гидроочистки масляных фракций

4.3. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 3

Темы практических занятий (из пункта 4.2.2)

	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	8	Материальный и тепловой балансы реакторов каталитического крекинга, риформинга изомеризации, гидроочистки, алкилирования	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
2	9	Решение задач, связанных с фазовым равновесием индивидуальных углеводородов и узких нефтяных фракций	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
3	10	Материальный и тепловой балансы, геометрические размеры экстракционных колонн, колонн регенерации растворителя, кристаллизаторов, испарителя пропана	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
4	11	Материальный и тепловой балансы, геометрические размеры реактора гидроочистки масляных фракций	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1,2,3	Механизм, термодинамика, кинетика основных реакций протекающих в процессах каталитического крекинга и гидрокрекинга Механизм, термодинамика, кинетика основных реакций протекающих в процессе гидроочистки Механизм, термодинамика, кинетика основных реакций протекающих в процессах изомеризации и риформинга	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

2	4,5,6,7	Фракционный и химический состав дистилятных и остаточных масляных компонентов Растворители и активаторы процессов селективной очистки и деасфальтизации Растворители и активаторы процесса депарафинизации масляных компонентов Эксплуатационный и физико-химические характеристики масляных компонентов после гидроочистки	Творческое задание	Темы творческих заданий
---	---------	--	--------------------	-------------------------

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программе.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.01 «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»	БЛОК 1							
<i>(индекс и полное название дисциплины)</i>	<i>(цикл дисциплины/блок)</i>							
	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td>х</td></tr></table>		х	базовая часть цикла вариативная часть цикла	<table border="1"><tr><td>х</td></tr><tr><td></td></tr></table>	х		обязательная по выбору аспиранта
х								
х								
18.06.01/ 05.17.07	Химическая технология / Химическая технология нефтепереработки нефтехимического синтеза							
<i>код направления / шифр научной специальности</i>	<i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i>							
2017	Семестр(-ы): 4,5							
<i>(год утверждения учебного плана)</i>	Количество аспирантов: <u>1</u>							

Факультет Химико-технологический

Кафедра Химические технологии

тел. 8(342)239-17-65; ryg@pstu.ru
(контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Капустин В.М., Гуреев А.А. <i>Технология переработки нефти. Ч. 2. Физико-химические процессы.</i> - М.: Химия, 2015. – 400 с.	На кафедре, 2 экз.
2	Капустин В.М., Тонконогов Б.П., Фукс И.Г. <i>Технология переработки нефти. Ч. 3. Производство нефтяных смазочных материалов.</i> - М.: Химия, 2014. – 328 с.	На кафедре, 2 экз.
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Ахметов С.А. <i>Технология глубокой переработки нефти и газа.</i> – Уфа: Гилем2002. – 671 с.	69
2	Ахметов А.Ф., Баулин О.А. <i>Глубокая переработка нефтяного сырья и физико-химические анализы нефтепродуктов всех стадий переработки нефти.</i> – Уфа; Нефтегазовое дело, 2013. – 288 с.	1 На кафедре, 1 экз.
2.2 Периодические издания		
1	<i>Химия и технология топлив и масел</i>	
2	<i>Нефтепереработка и нефтехимия</i>	
3	<i>Технологии нефти и газа</i>	
4	<i>Вестник ПНИПУ Химическая технология и биотехнология</i>	
2.3 Нормативно-технические издания		
	ГОСТ 51866-200 (ЕН 228-99). <i>Национальный стандарт Российской Федерации. Топлива моторные БЕНЗИН НЕЭТИЛИРОВАННЫЙ</i>	Техэксперт
	ГОСТ 10227-86. <i>Межгосударственный стандарт. Топлива для реактивных двигателей</i>	Техэксперт
	ГОСТ Р 55475 - 2013. <i>Национальный стандарт Российской Федерации. Топливо дизельное и арктическое деперефинированное. Технические условия</i>	Техэксперт
	ГОСТ Р 55394 - 2013. <i>Национальный стандарт Российской Федерации. Масла смазочные базовые неиспользованные и нефтяные фракции, не содержащие асфальтенов</i>	Техэксперт
2.4 Официальные издания		
	Не используются	

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

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.
5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманитар., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. II.
6. Научная Электронная Библиотека eLibrary [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных : электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1869. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. – Загл. с экрана.
7. Scopus [Electronic resource : реф.-библиограф. и наукометр. (библиометр.) база данных на англ. яз.] / Elsevier. – Amsterdam, 1960- . – Режим доступа: <http://www.scopus.com/>. – Загл. с экрана.
8. Web of Science (Web of Knowledge) [Electronic resource : реф. и наукометр. база данных на англ. яз. по всем отраслям знания] / Thomson Reuters. – New York, 2001- . – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com/>. – Загл. с экрана.

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

8.3.1.1. Информационные справочные системы

8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Пер. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое, Творческое	Microsoft Office 2003 Professional,	41786522	Работа с документами, выполнение расчетов и подготовка отчета по творческому заданию
2	Практическое, Творческое	Windows XP	MS Imagine	Работа с документами, выполнение расчетов и подготовка отчета по творческому заданию
3	Практическое, Творческое	Total Commander 7.xx	110000	Работа с документами, выполнение расчетов и подготовка отчета по творческому заданию
4	Творческое	Design-II for Windows.	б/н	Выполнение расчетов для творческого задания

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра ХТ	411-1	40	12
2	Лаборатории	Кафедра ХТ	408, 410, 411, 013	270	5

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 8

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры CPU intel Socket 1156 Core i5-650 (3,20 GHz 4Mb) tray MB ASUS H55 s1156 (Core 3 5 7) 4xDDR3 (16Gb 2000), VGA (RGB+HDMI)+1xCI-ex16(x16), 2xPCI-e x1, 1xPCI, 8xAudio, 1GBL, 2xSATA +6xSATA , 2xUSB3.0, 10xUSB2.0, Matx HDD WD SATQA3 500Gb Caviar Blue 16 Mb Kingston DIMM 4GB1333MHz DDR3 Non-ECC CL9 монитор Samsung E1920N 18,5*Wide LCD monitor, 5ms, 250 cd m2, 50000,1, 170 160, black TCO05 клавиатура Genius KB-110 (PS 2), black, color box мышь Mouse Logitech Optical M90 Dark Grey (1000dpi, optical, USB, 3btn+Roll) Retail	12	Оперативное управление	411-1
2	Установка по разгонке сырой нефти Automaxx 9400 (США)	1	Оперативное управление	013
3	Хроматомасс-спектрометр Varian 4000 (США)	1	Оперативное управление	411
4	Жидкостной хроматограф Varian ProStar 210 (США)	1	Оперативное управление	408
5	Реометр MCR 102 (Австрия)	1	Оперативное управление	408
6	Реактор смешения R 201 (Ю. Корея)	1	Оперативное управление	013
7	Автоматические тензиометры К 100 ВР 2 KRUSS (Германия)	1	Оперативное управление	410

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине
«Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»

Направление подготовки	18.06.01 Химическая технология
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Химическая технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза
Научная специальность	05.17.07 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
Квалификация выпускника	Исследователь, Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Химические технологии (ХТ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2,3	Семестр (ы): 4,5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: 5	Зачёт: 4

Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» разработан на основании следующих нормативных документов:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 83 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология;

Общая характеристика программы аспирантуры;

Паспорт научной специальности 05.17.07 - Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);

Программа кандидатского минимума по научной специальности 05.17.07 - Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры ХТ
Протокол от «30» мая 2017г. № 11.

Зав. кафедрой ХТ, д.т.н., профессор
(учёная степень, звание)


(подпись)

В.З.Пойлов
(Фамилия И.О.)

Руководитель д.т.н., профессор
программы (учёная степень, звание)


(подпись)

В.Г.Рябов
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник управления
подготовки кадров
высшей квалификации


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.В.01 «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

(ПК-1) - способность к анализу, оценке и обобщению новых технологических подходов в современных процессах глубокой переработки нефти, производства топлив и масел.

1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров. В 4 семестре предусмотрены аудиторские лекционные занятия, в 5 семестре - практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля			
	4 семестр		5 семестр	
	Текущий	Зачёт	Текущий	Кандидатский экзамен
Усвоенные знания				
З.1 знать принципы работы, технические характеристики, применяемые катализаторы, характеристики получаемых продуктов применительно к новым технологическим разработкам в получении топливных компонентов	С	ТВ		
З.2 знать принципы работы, технические характеристики, применяемые экстрагенты, растворители и активаторы, характеристики получаемых продуктов применительно к новым технологическим разработкам получения масляных компонентов			С	ТВ
Освоенные умения				
У.1 уметь анализировать работу технологических схем применительно к новым технологическим разработкам в получении топливных компонентов	ОТЗ	ПЗ		
У.2 уметь анализировать работу технологических схем применительно к новым технологическим разработкам в получении масляных компонентов			ОТЗ	ПЗ
Приобретенные владения				
В.1 владеть методиками расчета оборудования и анализа получаемых продуктов применительно к новым технологическим разработкам в получении топливных компонентов	ОТЗ	ПЗ		
В.2 владеть методиками расчета оборудования и анализа получаемых			ОТЗ	ПЗ

продуктов применительно к новым технологическим разработкам в получении масляных компонентов				
--	--	--	--	--

С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (4 семестр) и кандидатского экзамена (5 семестр), проводимые с учетом результатов текущего контроля.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

• Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

• Защита отчета о творческом задании

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Незачтено</i>	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (4 семестр) и кандидатского экзамена (5 семестр) по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровнем сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете и кандидатском экзамене:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета и 5-балльной системе оценивания путем выборочного контроля во время кандидатского экзамена.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета и кандидатского экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4 и табл. 5.

Таблица 4

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.

Оценка	Критерии оценивания
<i>Незачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания . При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
	При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

Таблица 5

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на кандидатском экзамене

Оценка	Критерии оценивания
5	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные и систематические знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.</p> <p>Аспирант правильно выполнил контрольное задание билета. Показал успешное и систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.</p>
4	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал недостаточно уверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с небольшими неточностями. Показал в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>
3	<p>Аспирант продемонстрировал неполные знания при ответе на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал неуверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с существенными неточностями. Показал в целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>
2	<p>При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета и кандидатского экзамена считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Таблица 6

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций
на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

Таблица 7

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций
на кандидатском экзамене

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
5	Аспирант получил по дисциплине оценку «отлично»
4	Аспирант получил по дисциплине оценку «хорошо»
3	Аспирант получил по дисциплине оценку «удовлетворительно»
2	Аспирант получил по дисциплине оценку «неудовлетворительно»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1 Типовые творческие задания:

1. Разработать принципиальную технологическую схему получения высокооктановой бензиновой фракции.
2. Разработать принципиальную технологическую схему получения высококачественной дизельной фракции.
3. Разработать принципиальную технологическую схему получения масляной фракции с низкой температурой застывания.
4. Разработать принципиальную технологическую схему получения масляной фракции с высоким индексом вязкости.

4.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Каталитический и гидрокрекинг (топливный вариант). Новые катализаторы и условия их использования. Новые технологические решения.
2. Гидроочистка. Новые катализаторы и условия их использования. Новые технологические решения.
3. Селективная очистка масляных дистиллятов и деасфальтизатов. Деасфальтизация гудронов. Использование новых экстрагентов, активирующих добавок, контактных устройств.
4. Депарафинизация дистиллятных и остаточных рафинатов. Применение активирующих добавок.

4.3 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Составить материальный и тепловой баланс и провести технологический расчет реактора каталитического крекинга.
2. Составить материальный и тепловой баланс и провести технологический расчет реактора каталитического риформинга.
3. Составить материальный и тепловой баланс и провести технологический расчет экстракционной колонны.
4. Составить материальный и тепловой баланс и провести технологический расчет реактора гидроочистки масляных фракций.

4.4 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на кандидатском экзамене по дисциплине:

Перечень контрольных вопросов для сдачи кандидатского экзамена по специальности 05.17.07 «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» разработан на основе утвержденной Министерством образования и науки Российской Федерации Программы экзамена кандидатского минимума с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

1. Каталитический крекинг нефтяного сырья на цеолитсодержащих катализаторах. Технологические схемы процесса крекинга средних дистиллятов и утяжеленного сырья.
2. Каталитический риформинг бензинов. Используемые в настоящее время и новые катализаторы.

3. Удаление ароматических, сернистых и смолистых компонентов из масляных дистиллятов и деасфальтизатов. Деасфальтизация нефтяных остатков низкомолекулярными углеводородами.

4. Депарафинизация реактивных и дизельных топлив карбамидом и цеолитами. Депарафинизация с применением растворителей в процессе производства масел.

4.5 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на кандидатском экзамене по дисциплине:

1. Основные методики анализа физико-химических и эксплуатационных характеристик бензиновых фракций.

2. Основные методики анализа физико-химических и эксплуатационных характеристик фракций реактивных топлив.

3. Основные методики анализа физико-химических и эксплуатационных характеристик дизельных фракций.

4. Основные методики анализа физико-химических и эксплуатационных характеристик масляных фракций.

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета и кандидатского экзамена в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «ХТ».



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

Направление
18.06.01 Химическая технология
Программа
Химическая технология нефтегазопереработки
и нефтехимического синтеза

Кафедра
Химические технологии

Дисциплина
«Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»

БИЛЕТ № 1

1. Каталитический и гидрокрекинг (топливный вариант). Новые катализаторы и условия их использования. Новые технологические решения (*контроль знаний*).
2. Разработать принципиальную технологическую схему получения высококачественной дизельной фракции. (*контроль умений*).
3. Составить материальный и тепловой баланс и провести технологический расчет реактора каталитического риформинга. (*контроль умений и владений*).

Составитель профессор _____
(подпись)

Рябов В.Г.

Заведующий кафедрой ХТ _____
(подпись)

Пойлов В.З.

«_____» _____ 201_____ г.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		