

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В. Бурмистров

« 13 » 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.11.1 «Перспективные химические технологии нефтепереработки» (ПХТНП)
Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий
Факультет нефти и нефтехимии
Кафедра-разработчик рабочей программы
Курс, семестр Общая химическая технология
4 курс, 8 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	
Семинарские занятия	36	
Самостоятельная работа	54	
Всего	108	3.0
Форма аттестации	Зачет	

Казань, 2017

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

по профилю «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика» на основании учебного плана, утвержденного 01.02.2016 года протокол №1.

Рабочая программа составлена для приема студентов в 2016, 2017 году.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

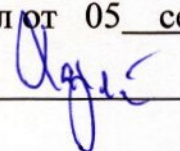
профессор кафедры ОХТ



Р.А.Галимов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Общей химической технологии, протокол от 05 сентября 2017 г. № 1.

Зав. кафедрой



Х.Э.Харлампиди

У Т В Е Р Ж Д Е Н О

Протокол заседания методической комиссии ФННХ

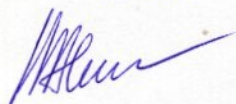
от 12 октября 2017г. №2

Председатель комиссии, профессор



Башкирцев Н.Ю

.Начальник отдела УМЦ



Китаева Л.А.

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Перспективные химические технологии нефтепереработки» являются:

- а) формирование и углубление знаний в области освоения технологий крупнотоннажных производств в нефтеперерабатывающей промышленности;
- б) обучение основам технологий получения важнейших продуктов нефтепереработки;
- в) обучение, освоение и успешное применение основных способов управления нефтеперерабатывающими производствами;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в химизме термических и каталитических реакций, увеличивающих глубину нефтепереработки и качество выпускаемых продуктов.

2. Место дисциплины в структуре ООП послевузовской подготовки

Дисциплина Б1.В.ДВ11.1 относится к дисциплинам **вариативной** части профессионального цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской и инновационной, научно-педагогической, производственно-технологической, организационно-управленческой, проектно-конструкторской и проектно-технологической профессиональной деятельности.*

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.11.1 бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Общая химическая технология;
- б) Основы катализа в химической технологии;
- в) Органическая химия;
- г) Химия основного органического и нефтехимического синтеза.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.11.1 могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Перспективные химические технологии нефтепереработки Б1.В.ДВ.11.1

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

1. Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).
2. Способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимализации воздействия на окружающую среду (ПК-2).

3. Готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства технологии, направленные на минимализацию антропогенного воздействия окружающую среду (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) состояние и перспективы развития сырьевой базы нефтеперерабатывающей промышленности;
- б) современные тенденции в развитии технологии нефтеперерабатывающих процессов;
- в) назначение крупнотоннажных нефтеперерабатывающих производств;
- г) объяснение основных закономерностей, лежащих в основе процессов переработки нефти;
- д) основные пути совершенствования технологических процессов.

2) Уметь:

- а) обосновывать выбор сырья для конкретных процессов нефтепереработки,
- б) на профессиональном уровне проводить анализ производства с целью повышения его эффективности и качества и возможности создания энерго- и ресурсосберегающих технологий;
- в) на основании теоретических предпосылок определять влияние технологических факторов на протекание конкретного процесса.

3) Владеть:

- а) системным подходом при анализе и синтезе химико-технологических систем нефтепереработки,
- б) способами управления нефтеперерабатывающими процессами;
- в) химизмом превращений углеводородов в процессах переработки нефтяного сырья;
- г) знаниями о процессах подготовки нефти к дальнейшей переработке.

3. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.11.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единиц, 108 часа

Таблица 1. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Семинары (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	Контрольная работа, тест, коллоквиум
1	Тема 1	7	1	2	нет	нет	5	Контрольная работа №1

2	Тема 2	7	2	2	2	нет	5	<i>Проведение коллоквиума</i>
3	Тема 3	7	3-4	2	4	нет	5	<i>Устный опрос</i>
4	Тема 4	7	5-8	2	6	нет	10	<i>Контрольная работа №2.</i>
5	Тема 5	7	9-10	2	4	нет	5	<i>Проведение коллоквиума</i>
6	Тема 6	7	11-12	2	4	нет	5	<i>Устный опрос</i>
7	Тема 7	7	13-14	2	6	нет	5	<i>Контрольная работа №3 .</i>
8	Тема 8	7	15-16	2	4	нет	10	<i>Контрольная работа №4</i>
9	Тема 9	7	17-18	2	6	нет	9	<i>Контрольная работа №5</i>

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

Тема 1 Введение.

Цель и содержание курса. Литература по курсу. Технологическая классификация нефти. Промысловая подготовка нефти – обезвоживание, обессоливание, стабилизация.

Тема 2 Первичная переработка нефти (ОПК-2).

Варианты переработки нефти. Атмосферная и вакуумная переработка нефти. Технологические режимы перегонки. Товарные фракции нефтепродуктов с АТ и ВТ.

Тема 3 Термические процессы нефтепереработки (ПК-2)

Обзор и назначение термических процессов нефтепереработки. Пиролиз углеводородного сырья. Назначение, сырье и целевые продукты. Химизм процесса Основные технологические параметры, влияющие на пиролиз. Методы борьбы с коксообразованием и коксоотложением.

Тема 4 Каталитические процессы нефтепереработки (ПК-5).

Обзор каталитических процессов нефтепереработки. Назначение и продукты кат. крекинга. Сырье и требование к нему. Катализаторы процесса. Типы кокса, образующегося при крекинге нефтяного сырья. Химизм процесса.

Тема 5 Производство оксигенатов (ПК-2, ПК-5)

Производство метилтретбутилового эфира. Технология. Аппаратура.

Тема 6 Производство алкилатов. (ПК-2, ПК-5). Каталитическое алкилирование изобутана олефинами. Технология. Аппаратура.

Тема 7 Обзор гидрокаталитических процессов реформирования нефтяного сырья (ПК-2)

Каталитический риформинг. Назначение процесса и сырье. Катализаторы. Химизм.

Синтез жидких углеводородов из углеводородных газов – биформинг. Перспективы развития.

Тема 8 Каталитические процессы гидрооблагораживания (ПК-5)

Обзор процессов гидрооблагораживания нефтяного сырья и их назначение. Катализаторы и химизм процесса. Гидроочистка дистиллятных фракций. Гидрообессеривание высококипящих и остаточных фракций.

Тема 9 Каталитический гидрокрекинг (ПК-2)

Обзор и назначение процессов гидрокрекинга нефтепродуктов. Катализаторы. Химизм.

6. Содержание практических занятий

Проведение семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии,

Цель проведения семинарских занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с подготовкой нефти на промыслах и нефтеперерабатывающих заводах, выделением товарных фракций нефтепродуктов различного назначения и доведением их до кондиционного состояния, связанного с анализом эффективности проведения химико-технологических процессов.

Режим проведения семинарских занятий – 1 раз в неделю в течение 18 недель по 2 часа.

Тема 1 Обзор процессов депарафинизации.

Тема 2. Разделение жидких продуктов. пиролиза Доклады рефератов.

Тема 3. Фракционирование пирогаза. Доклады рефератов

Тема 4. Типы кокса, образующегося при крекинге нефтяного сырья.

Тема 5. Назначение термических процессов нефтепереработки

Тема 6. Висбрекинг. Назначение. Технологические режимы. Варианты аппаратного оформления.

Тема 7. Формы содержания металлов нефти

Тема 8. Асфальтено-смолистые вещества.

7. Проведение лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа бакалавра

Таблица 2 – Планируемое содержание самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Перспективные химические технологии нефтепереработки»

Задания и темы, выносимые на самостоятельную проработку	Форма СРС	Форма контроля	Время на подготовку, час	Литература
1. Современное состояние нефтеперерабатывающей отрасли	Углубленное изучение дополнительного теоретического материала и периодики	Устный опрос	5	3(4)
2. Современные проблемы промысловой и заводской подготовки нефти	Углубленное изучение дополнительного теоретического материала и периодики.	Устный опрос	5	1(3)
3. Строение смол и асфальтенов	Углубленное изучение дополнительного теоретического материала и периодики	Устный опрос	5	1(1)
4. Конструкции колонн атмосферной и вакуумной перегонки	Углубленное изучение лекций и дополнительного теоретического материала.	Проверка реферата	10	3(3)

нефти				
5. Процессы термкрекинга и коксования	Углубленное изучение лекций и дополнительного теоретического материала.	Устный опрос	5	5(4)
6. Очистка и осушка углеводородных газов	Углубленное изучение лекций и дополнительного теоретического материала	Проверка конспектов	5	2(3)
7. Процессы производства оксигенатов	Коллоквиум	Проверка конспектов	5	3(3)
8. Развитие процессов каталитического риформинга	Углубленное изучение лекций и дополнительного теоретического материала. Подготовка к итоговому собеседованию.	Устный опрос. Итоговое собеседование	10	3(2)
9. Состояние и перспективы развития нефтеперерабатывающей отрасли	Оформление доклада по материалам публикаций в оригинальной литературе	Собеседование	9	3(4)
Всего:			54	

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

Рейтинговая система оценки знаний студентов по дисциплине Б1.В.ДВ.11.1 «Перспективные химические технологии нефтепереработки» (ПХТНП).

Структура учебных знаний: 18 часов лекции, 36 часов практических занятий, 54 часа самостоятельная работа, зачет. Текущий контроль осуществляется по результатам контрольных работ.

Таблица 3 – Система рейтинга по дисциплине ПХТН

Вид учебного занятия в контрольной точке оценивания	Оценка контрольной точки, балл	Количество контрольных точек
<u>Текущий контроль</u>		
Контрольные работы	10-15-20	5
Практические занятия (устные опросы)	2	2
Итого:		30 баллов
<u>Промежуточный контроль</u>		
Коллоквиум (собеседование)	2	2
Поощрительные баллы	5	1
Итого:		30 баллов
<u>Итоговый контроль</u>		
Зачет	40	1

Содержание курса ПХТН разбито на 2 модуля. Для каждого из них составлено индивидуальное домашнее задание, представляющее собой комплекс из 4-5 вопросов и предполагающее консультативную помощь преподавателя. Оценки прохождения такой контрольной точки определяется по результатам доклада и устного собеседования преподавателя со студентом.

Уровень усвоения изученного материала по каждому модулю курса определяется при проведении опросов и собеседований. Вклад промежуточного контроля в суммарный рейтинг студента более значителен, чем текущего.

Отметим, что обучаемый должен быть аттестован в каждой контрольной точке оценивания. Контрольная точка оценивания считается пройденной, если получаемая балльная оценка составляет не менее 50 % от максимально возможной. При повторном прохождении контрольной точки вводится понижающий коэффициент (1- пересдача – коэффициент 0,9; 2-я – 0,8). Понижающий коэффициент вводится и при несвоевременном без уважительных причин прохождении любых контрольных точек оценивания. Величина рейтинговых показателей студента может дополнительно повышаться и понижаться (до 5 баллов) соответственно за активное участие в опросах, систематичность работы в течение семестра и наоборот.

Рейтинг по дисциплине рассматривается по всем видам учебной работы (лекции, практические, СРС и др.). Во всех случаях максимальная оценка принимается равной 100 баллов. Пересчет рейтинговой оценки в 4-х балльную оценку, проставляемую в экзаменационную ведомость, производится в соответствии с установленной шкалой (таблица 4).

Таблица 4 – Пересчет рейтинга в 4-х балльную шкалу оценки

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$R_{\text{дис}} < 60$	«неудовлетворительно» (2)
$60 < R_{\text{дис}} < 73$	«удовлетворительно» (3)
$73 < R_{\text{дис}} < 87$	«хорошо» (4)
$R_{\text{дис}} = 100$	«отлично» (5)

Максимальный рейтинг по дисциплине студента равен 100 баллам и определяется по формуле

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{тек}}$$

Максимальное значение текущего рейтинга $R_{\text{тек}}$ (баллы, полученные за работу в семестре в ходе практических занятий) равно 60 баллам, минимальное значение, необходимое для допуска студента к экзаменам не менее 36 баллов (при выполнении всех контрольных точек).

Поскольку по данной дисциплине предусмотрены лекционные и практические занятия, то значение $R_{\text{тек}}$ в экзаменационную ведомость проставляет преподаватель, ведущий практические (лабораторные) занятия.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Перспективные химические технологии нефтепереработки».

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Перспективные химические технологии нефтепереработки» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Дияров И.Н., Хамидуллин Р.Ф., Солодова Н.Л. Химия нефти: Учебник для вузов. Казань: Изд. КНИТУ. 2013. - 501 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ. 10 экз. на кафедре ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/diyarov-Khimia.ru
2. Солодова Н.Л., Абдуллин А.И. Пиролиз углеводородного сырья. Казань: Изд. КГТУ. -2008. - 240 с.	110 экз. в УНИЦ КНИТУ 2 экз. на кафедре ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-piroliz.pdf
3. Козин В.Г., Солодова Н.Л., Башкирцева Н.Ю., Абдуллин А.И. Современные технологии производства компонентов моторных топлив. Казань: Изд. Хэтэр.-2009.-328 с.	6 экз. в УНИЦ КНИТУ 15 экз. на кафедре ЭБ УНИЦ http://ruslan.kstu.ru/cgi/zgate.exe?present+3900+default+2+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
4. Галимов Р.А., Гайфуллин Р.А. Выделение парафиновых углеводородов из нефтяного сырья и их применение. Казань: Изд. КГТУ.-2006.-82 с.	60 экз. в УНИЦ КНИТУ 5 экз. на кафедре ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/gal/.pdf
5. Кузнецова И.М., Харлампики Х.Э. Иванов В.Г., Чиркунов Э.В. Методология проектирования химико-технологических процессов. СПб., М., Краснодар.: Изд. Лань. 2013.-448 с.	100 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

1. Юсупова Т.Н., Ганеева Ю.М., Романов Г.В., Барская Е.Е. Физико-химические процессы в продуктивных нефтяных пластах. М.: Наука. 2015. 412 с.	3 экз. в УНИЦ КНИТУ 1 экз. на кафедре ЭБ УНИЦ http://ruslan.kstu.ru/cgi/zgate.exe?present+3900+default+1+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
2. Гуреев А.А., Капустин В.М. Технология переработки нефти. Часть вторая. Деструктивные процес-	1 экз. в УНИЦ КНИТУ 10 экз. в УНИЦ КНИТУ 2 экз. на кафедре

менное состояние и перспективы развития термических процессов переработки нефтяного сырья. Уфа.: Изд. ГУП ИНХП РБ, 2015. 328 с.	
5. Ахметов С.А. Физико-химическая технология глубокой переработки нефти. Учебное пособие. Ч.1. Уфа.: Изд. УГНТУ. 1996. 279 с. Ч.2. 1997. 304 с.	3 экз. на кафедре 50 экз. в УНИЦ КНИТУ 50 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ http://ruslan.kstu.ru/cgi/zgate.exe?present+0+default+1+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus http://ruslan.kstu.ru/cgi/zgate.exe?present+0+default+2+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы теории горения» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
4. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
6. ЭБС Библиокомплектатор – Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/>
7. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
8. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
9. ЭЧЗ «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
10. ЭБС «Консультант студента»- Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
11. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>
12. ЭБС «Book.ru» - Режим доступа <https://www.book.ru/>
13. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – режим доступа: <https://biblioclub.r>

СОГЛАСОВАНО:
Зав. сектором ОКУФ



Володягина А.А

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Подготовка нефти на НПЗ.
2. Разновидности процессов депарафинизации.
3. Реализованные в нефтепереработке процессы гидрокрекинга и их назначение.
4. Атмосферная и вакуумная перегонка нефти.
5. Классификация нефтяных остатков, как сырья процессов гидрообессеривания.
6. Очистка и осушка углеводородных газов.
7. Гидрокрекинг нефтяных фракций. Катализаторы.
8. Гидроочистка дистиллятных фракций. Химизм. Катализаторы.
9. Гидрообессеривание нефтяных остатков. Химизм.
10. Каталитический риформинг. Химизм. Аппаратура.
11. Каталитический риформинг. Катализаторы. Разновидности.
12. Каталитический крекинг. Катализаторы. Эволюция аппаратурного оформления.
13. Каталитический крекинг. Химизм. Сырье и продукты. Технологические параметры.
14. Каталитический крекинг в сравнении с термическим крекингом нефтяных фракций. Виды кокса, образующегося при каталит. крекинге
15. Термокрекинг нефтяных остатков. Технологическая схема процесса. Висбрекинг и его варианты.
16. Пиролиз нефтяного сырья. Назначение, состав продуктов пиролиза. Реакции пиролиза.
17. Параметры, влияющие на процессы пиролиза нефтепродуктов.
18. Виды пиролиза.
19. Классификация технологических процессов нефтепереработки.
20. Промысловая подготовка нефти.

Темы рефератов:

1. Очистка, осушка и разделение углеводородных газов.
2. Нетрадиционные виды активации химических реакций.
3. Разделение жидких продуктов пиролиза и выделение БТК
4. Дегидраторы и их разновидности
5. Активация химических реакций. Энергия активации
6. Эволюция печей пиролиза
7. Обзор технологии депарафинизации
8. Обзор процессов деасфальтизации
9. Методы снижения коксообразования и коксоотложения
10. Эволюция блока реактор-регенератор каткрекинга
11. Донорно-сольвентные процессы

12. Материально-техническое обеспечение дисциплин:

1. Лекционные занятия:

Аудитория оснащенная презентационной техникой (проектор, экран)

2. Семинарские занятия:
презентационная техника (экран, ноутбук)

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе должен составлять не менее 40 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 20 процентов аудиторных занятий. (Процентные соотношения берутся из ФГОС ВПО).

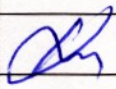
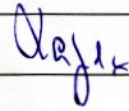
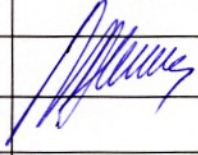
Проведение углубленных семинаров с выступлением на занятии и защита рефератов.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины		3
2. Место дисциплины в структуре ООП послевузовской подготовки		3
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины		3
4. Структура и содержание дисциплины		4
5. Содержание лекционных занятий		5
6. Содержание практических занятий		6
7. Содержание лабораторных занятий		7
8. Самостоятельная работа бакалавра		
9. Использование рейтинговой системы оценки знаний		8
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Перспективные химические технологии нефтепереработки»		9
10.1 Основная литература	8	
10.2 Дополнительная литература	9	9
10.3 Электронные источники информации	10	
11.1 Контрольные вопросы	11	1
11.2 Темы рефератов	11	1
12.. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12	
13. Образовательные технологии	12	1

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине **«Перспективные химические технологии нефтепереработки»**
пересмотрена на заседании кафедры Общей химической технологии
(наименование кафедры)

п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № 1 от 06 . 09 2018)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг/ОАиД
		Нет	Нет			

**Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ/ОМг/ОАиД.*