

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОДК 02. ХИМИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ

Форма обучения	<u>очная</u> <i>(очная, заочная)</i>
Курс	<u>1</u>
Семестр	<u>1, 2</u>

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 № 413 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 7 июня 2012, регистрационный № 24480);

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 26.07.2022 № 610 (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2022 № 69886)

с учетом:

- Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной Приказом Министерства просвещения РФ от 23.11.2022 № 1014 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 22 декабря 2022, регистрационный № 71763).

Рабочая программа рассмотрена

на заседании ЦК ОО и ОГСЭ

Протокол № 9

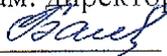
от «3» апреля 2023 г.

Председатель ЦК

 П.Ю. Денисов

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

 Т.Б. Балобанова

«3» апреля 2023 г.

Рабочую программу разработал:

преподаватель высшей квалификационной категории, квалификация по диплому – магистр

«Химическая технология»  Н.Г. Чепик

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОДк 02. ХИМИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ОДк 02. Химия углеводородов входит в общеобразовательный цикл ШССЗ как курс по выбору обучающихся (в соответствии с УП).

Курс по выбору обучающихся ОДк 02. Химия углеводородов является дополнительной частью общеобразовательного цикла образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

1.2.1. Цель общеобразовательной дисциплины

Содержание программы общеобразовательной дисциплины ОДк 02. Химия углеводородов направлено на достижение следующих целей: формирование знаний об основах химии углеводородов, технологии физико-химических процессов переработки нефти и газа.

1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК.

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать 	<ul style="list-style-type: none"> - владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, раствор), символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека; - знать физико-химические свойства основных классов углеводородов и их производных, компонентный состав

	<p>ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем; б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p>	<p>нефти, причины осложнений (гидратообразование, отложения АСПО и др.), возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти и газа; - уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (алканов, циклоалканов, аренов, гетероатомных соединений), составлять формулы органических веществ; - уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; - использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением.</p>
--	--	---

	- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности.	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических 	<ul style="list-style-type: none"> - уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие); - уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества.

	норм, норм информационной безопасности.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>В области экологического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; - активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности. 	<ul style="list-style-type: none"> - уметь соблюдать правила экологически целесообразного поведения в трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; - учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации.
ПК 2.4. Осуществлять мониторинг показателей качества газа, нефти и нефтепродуктов на объектах трубопроводного транспорта, хранения, распределения.	<p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия: самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и</p>	<ul style="list-style-type: none"> - владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия: молярная масса, молярный объем, углеводороды, гомологический ряд, гомологи; - знать физико-химические свойства основных классов углеводородов и их производных, компонентный состав нефти, причины осложнений (гидратообразование,

	<p>обобщения;</p> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <p>владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p> <p>формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;</p> <p>в) работа с информацией:</p> <p>владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.</p>	<p>отложения АСПО и др.), возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти и газа;</p> <p>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объёма (нормальные условия) газов, количества вещества;</p> <p>- использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением.</p>
--	--	--

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем общеобразовательной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы дисциплины	39
в том числе:	
теоретические занятия	19
практические занятия	20
Профессионально ориентированное содержание	39
в том числе:	
теоретические занятия	19
практические занятия	20
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые общие и профессиональные компетенции
1	2	3	4
Основное содержание			
Тема 1.1. Современные мировые тенденции в добыче углеводородов	Содержание учебного материала:	2	ОК 07 ПК 2.4.
	Роль нефти и газа в современном мире. Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Экологические аспекты. Происхождение нефти	2	
Тема 1.2. Химический состав углеводородов нефти и их производных	Содержание учебного материала:	8	ОК 01 ОК 02 ПК 2.4.
	Углеводороды нефти. Алканы. Газообразные, жидкие и твердые алканы. Циклоалканы. Содержание их в нефти. Основные физические и химические свойства. Ароматические углеводороды нефти. Основные физические и химические свойства. Содержание ароматических углеводородов в нефти и закономерности их распределения по фракциям нефти. Гетероатомные соединения нефти. Серосодержащие соединения. Азотсодержащие соединения. Кислородсодержащие соединения. Нефтяные кислоты и фенолы. Влияние кислородсодержащих соединений на свойства нефтепродуктов. Смолисто-асфальтеновые вещества в нефти. Состав смолисто-асфальтеновых веществ (САВ) нефти (асфальтены, смолы), их строение, свойства. Минеральные компоненты нефти. Металлы, входящие в состав нефти.	2	
	Практическое занятие № 1 Химические свойства и получение алканов, циклоалканов и аренов.	4	
	Практическое занятие № 2 Химические свойства и получение гетероатомных соединений нефти.	2	
Тема 1.3. Основные физико-химические свойства углеводородов нефти	Содержание учебного материала:	6	ОК 01 ОК 02 ПК 2.4.
	Плотность. Вязкость и вязкостно-температурные свойства. Молекулярная масса. Температуры кипения нефтяных фракций. Температура вспышки.	2	

	Температура самовоспламенения. Тепловые свойства: теплоемкость, теплота испарения (парообразования), энтальпия (теплосодержание), теплота сгорания (теплотворная способность). Низкотемпературные свойства: температура помутнения, температура застывания, температура начала кристаллизации. Оптические свойства. Цвет.		
	Практическое занятие № 3 Решение задач на физико-химические свойства углеводородов нефти.	4	
Тема 1.4. Химический состав природных и попутных нефтяных газов.	Содержание учебного материала:	2	ОК 01 ОК 07 ПК 2.4.
	Компонентный состав газов природных, нефтяных, гидратов. Способы выражения компонентного состава газов: мольные, массовые, объемные доли. Особенности состава различных газов.	2	
Тема 1.5. Основные физико-химические свойства природных и попутных нефтяных газов.	Содержание учебного материала:	6	ОК 01 ОК 02 ПК 2.4.
	Основные свойства газов. Молекулярная масса. Плотность. Относительная плотность. Вязкость. Адсорбционная способность. Способность образовывать гидраты. Зависимость свойств от химического состава, температуры и давления.	2	
	Практическое занятие № 4 Решение задач на физико-химические свойства природного газа.	4	
Тема 1.6. «Проблемные» элементы и соединения нефти и газа.	Содержание учебного материала:	4	ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК 2.4.
	Химические элементы и углеводороды в составе нефти и газа, влияющие на определенные физико-химические свойства нефти и газа (плотность, вязкостно - температурные характеристики). Склонность низших алканов к образованию газовых гидратов. Влияние САВ на процессы нефтепереработки и свойства нефтепродуктов.	2	
	Практическое занятие № 5 Классификация нефти.	2	
Тема 1.7. Первичная и вторичная переработка углеводородов	Содержание учебного материала:	4	ОК 02 ОК 07 ПК 2.4.
	Промышленные процессы первичной переработки нефти и газа. Первичная перегонка нефти. Переработка природного газа и газовых конденсатов. Переработка попутного газа. Вторичная переработка нефти. Каталитический крекинг. Катализаторы крекинга. Механизм протекающих реакций. Каталитический риформинг. Катализаторы риформинга, основные реакции. Пиролиз нефтяных фракций.	2	
	Практическое занятие № 6 Первичная перегонка нефти.	2	
Тема 1.8. Нефтяные фракции и	Содержание учебного материала:	5	ОК 07
	Классификация товарных нефтепродуктов .Основные критерии	3	

нефтепродукты, получаемые при переработке углеводородов	качества нефтепродуктов. Бензины. Требования и показатели качества автомобильных бензинов. Октановое число. Углеводородный состав бензиновых фракций различных процессов переработки нефти. Типовой состав бензинов. Дизельное топливо. Состав, требования к качеству и свойства дизельного топлива. Цетановое число. Тяжелые нефтяные фракции. Нефтяные масла. Состав, получение, классификация, физико-эксплуатационные показатели качества. Гудрон.		ПК 2.4.
	Практическое занятие № 7 Ознакомление с коллекцией образцов нефти и продуктов её переработки.	2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

Реализация рабочей программы дисциплины обеспечена наличием учебного кабинета химии.

Оборудование учебного кабинета:

I. УМК по дисциплине, дидактический материал, плакаты, стенды, схемы, справочные таблицы, реактивы;

II. Компьютер - 1 шт.

III. Лицензионное программное обеспечение
лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения (Microsoft Windows (договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022), Microsoft Office Professional Plus (договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022), Zoom (бесплатная версия))

3.2. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

Для реализации программы общеобразовательной дисциплины библиотечный фонд имеет печатные, электронные образовательные и информационные ресурсы.

3.2.1. Основные источники

1. Введение в органическую химию. Углеводороды : задачник / В. А. Осянин, Д. В. Осипов, И. А. Семёнова, Ю. Н. Климочкин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 145 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105200.html> (дата обращения: 19.03.2023).

2. «Химия : учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210977> (дата обращения: 19.03.2023).» (Химия : учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210977> (дата обращения: 19.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 46.).

3. «Пресс, И. А. Органическая химия : учебное пособие для спо / И. А. Пресс. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8976-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186018> (дата обращения: 19.03.2023).» (Пресс, И. А. Органическая химия : учебное пособие для спо / И. А. Пресс. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-8976-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186018> (дата обращения: 19.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 163.).

Дополнительные источники

1. Мунасипова, Д. А. Химия углеводов : учебное пособие / Д. А. Мунасипова, А. В. Шумадалова, С. А. Мещерякова. — Уфа : БГМУ, 2022. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/320669> (дата обращения: 19.03.2023).

Информационные ресурсы

1. Электронная библиотека учебных материалов по химии : [сайт]. — URL : <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> (дата обращения: 19.03.2023). — Текст : электронный.

2. Зарубежные и отечественные журналы : [сайт]. – URL : <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (дата обращения: 19.03.2023). – Текст :
электронный.

3. Электронная библиотека по химии : [сайт]. – URL : www.chem.msu.su (дата
обращения: 19.03.2023). – Текст : электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка раскрываются через дисциплинарные результаты, усвоенные знания и приобретенные обучающимися умения, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций

Результаты обучения	Показатели оценки	Тип оценочных мероприятий
- владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, раствор); символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека; ОК 01, ПК 2.4.	- владеет системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, раствор); символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших органических веществ в быту и практической деятельности человека;	Тема 1.2. Тестирование Тема 1.2. Практическое занятие № 1 Тема 1.2. Практическое занятие № 2
- знать физико-химические свойства основных классов углеводородов и их производных, компонентный состав нефти, причины осложнений (гидратообразование, отложения АСПО и др.), возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти и газа; ОК 01, ПК 2.4.	знает физико-химические свойства основных классов углеводородов и их производных, компонентный состав нефти, причины осложнений (гидратообразование, отложения АСПО и др.), возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти и газа;	Тема 1.3. Устный опрос Тема 1.3. Практическое занятие № 3 Тема 1.5. Устный опрос Тема 1.6. Практическое занятие № 5
- уметь использовать наименования химических соединений	умеет использовать наименования химических	Тема 1.2. Тестирование Тема 1.4. Устный опрос

<p>международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (алканов, циклоалканов, аренов, гетероатомных соединений), составлять формулы органических веществ; ОК 01,</p>	<p>соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (алканов, циклоалканов, аренов, гетероатомных соединений), составляет формулы органических веществ;</p>	
<p>- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объёма (нормальные условия) газов, количества вещества; ОК 01, ОК 02, ПК. 2.4.</p>	<p>умеет проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объёма (нормальные условия) газов, количества вещества;</p>	<p>Тема 1.3. Практическое занятие № 3 Тема 1.5. Практическое занятие № 4</p>
<p>- использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением; ОК 01, ПК.2.4.</p>	<p>использует системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;</p>	<p>Тема 1.6. Устный опрос Тема 1.7. Тестирование Тема 1.7. Практическое занятие № 6</p>
<p>- уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие); ОК 02, ПК.2.4.</p>	<p>умеет анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);</p>	<p>Тема 1.7. Тестирование Тема 1.8. Практическое занятие № 7</p>
<p>- уметь соблюдать правила экологически целесообразного поведения в трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; ОК 07, ПК.2.4.</p>	<p>умеет соблюдать правила экологически целесообразного поведения в трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды;</p>	<p>Тема 1.1. Устный опрос Тема 1.8. Устный опрос</p>
<p>- учитывать опасность</p>	<p>анализирует опасность</p>	<p>Тема 1.8. Устный опрос</p>

воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации ОК 07, ПК.2.4.	воздействия на живые организмы определенных веществ, понимает смысл показателя предельной допустимой концентрации.	
---	--	--