Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерного факультета
_____ П.Н. Вылегжанин
"15" апреля 2021 г.

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии**

Учебный план Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация "Технические средства агропромышленного комплекса"

Квалификация **инженер**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 33
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	33	33	33	33
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Киров 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 152F9F34BEA253FCE714EAC1F1E3E158
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 04.04.2022 до 28.06.2023

Программу составил(и):

к.х.н., доцент кафедры почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии, Втюрина Марина Николаевна

Рецензент(ы):

к.б.н., доцент кафедры почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии, Попыванов Дмитрий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

составлена на основании Учебного плана:

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация "Технические средства агропромышленного комплекса"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "15"апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол № 4 от "15"апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ к.с.-х.н., доцент Тюлькин Алексей Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	приобретение теоретических знаний и практических навыков применения химических законов и процессов в профессиональной деятельности, изучение свойств важнейших простых веществ и химических соединений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), которые были приобретены на предыдущем (среднем общем) уровне образования
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Материаловедение. Технология конструкторских материалов
2.2.2	Конструкция и эксплуатационные свойства наземных транспортно-технологических систем
2.2.3	Эксплуатационные материалы
2.2.4	Инженерная экология
2.2.5	Основы теории надежности
2.2.6	Охрана труда
2.2.7	Учебная практика (технологическая практика (горячая и холодная обработка металлов))
2.2.8	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;
ОПК-1.1	Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для постановки и решения типовых инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений
ОПК-1.2	Умеет ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей
ОПК-1.3	Владеет навыками постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Основные законы химии /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	1	
1.2	Химическая киненика Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	1	
1.3	Химическая термодинамика /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Дисперсные системы, растворы /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	Теория строения атома. Периодический закон в свете теории строения атома. Радиоактивность, изотопы, изобары /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

1.6	Химическая связь.Взаимодействие между молекулами /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.7	Окислительно-восстановительные реакции /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.8	Гальванические элементы.Электролиз солей /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.9	Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.10	Свойства элементов и их соединений /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.11	Классы неорганических соединений, Определение состава химического соединения /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.12	Определение теплового эффекта химической реакции /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	1	
1.13	Определение зависимости скорости химической реакции от условий протекания реакций /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	1	
1.14	Окислительно-восстановительные реакции. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	1	
1.15	Направление ионных обменных процессов в растворах электролитов /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.16	pH растворов. Гидролиз солей /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.17	Комплексные соединения /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	1	
1.18	Углеводороды /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

1.19	Кислородсодержание соединения /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.20	Жиры, углеводы, белки /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.21	Качественные реакции на катионы /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.22	Качественные реакции на анионы /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.23	Объемный анализ. Метод нейтрализации /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.24	Защитные покрытия металлов /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.25	ФХМА /Лаб/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.26	Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям /Ср/	1	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.27	Полимеры. Пластмассы. Высокомолекулярные соединения /Ср/	1	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.28	Классы органических соединений /Ср/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.29	Элементы Главных, побочных подгрупп /Ср/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.30	Химическая идентификация веществ /Ср/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.31	Классы органических соединений /Ср/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

1.32	Коллоидные системы, растворы ВМС /Ср/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.33	Поверхностные явления.Адсорбция /Ср/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.34	Экзамен /Экзамен/	1	27	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1,2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	И. В. Анфиногенова, А. В. Бабков, В. А. Попков	Химия для непрофильных направлений [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471427	Москва : Издательство Юрайт, 2021
Л1.2	Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева	Химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469031	Москва : Издательство Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	О. С. Зайцев	Химия. Лабораторный практикум и сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469344	Москва : Издательство Юрайт, 2021
Л2.2	Ю. А. Лебедев [и др.] ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева	Химия. Задачник [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450460	Москва : Издательство Юрайт, 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Н. П. Очерет, Л. И. Терещенко	Общая химия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/146131	Майкоп : АГУ, 2018
Л3.2	Толмачева, Л. Н., Маругин, В. А.	Неорганическая и аналитическая химия: метод. пособие	Киров: Вят. ГСХА, 2011

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Химик [Электронный ресурс]: Сайт о химии - Электрон.данные- режим доступа: http://www.xumuk.ru/.-Загл. с экрана
Э2	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)

6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных	
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант Аэро
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Единое окно доступа к информационным ресурсам, Режим доступа: http://window.edu.ru/
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа http://46.183.163.35/MarcWeb2

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);

– подготовка к лекциям и лабораторным занятиям;

– подготовка к мероприятиям текущего контроля;

– подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

Средством текущего контроля оценки знаний по дисциплине является тестирование и разноуровневые задачи и задания. Подготовка к ним заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по

которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Химия

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»
Квалификация инженер

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Химия» и предназначен для определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Утвержден приказом Минобрнауки России от 11 августа 2020 г. № 935;
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

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

Компетенция:

- ✓ способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественно-научных, математических и технологических моделей (ОПК-1).

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ОПК-1	Математика Химия Физика Начертательная геометрия Инженерная графика Теоретическая механика Материаловедение. Технология конструкционных материалов Учебная практика (технологическая практика (горячая и холодная обработка металлов)) Учебная практика (ознакомительная практика) Производственная практика (технологическая практика (заводская))	Теория механизмов и машин Сопротивление материалов Основы теории надежности Детали машин и основы конструирования Гидравлика Теплотехника Конструкция и эксплуатационные свойства наземных транспортно-технологических систем Основы технологии производства наземных транспортно-технологических систем Гидравлические и пневматические системы наземных транспортно-технологических систем Электротехника и электроника	Основы технологии ремонта и модернизации наземных транспортно-технологический систем Электротехника и электрооборудование наземных транспортно-технологических систем Техническая эксплуатация автомобилей Производственная практика (преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства промежуточной аттестации
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых	ОПК-1.1	Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для постановки и решения типовых инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений	Разделы 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы к экзамену

междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2	Умеет ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.		
	ОПК-1.3	Владеет навыками постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Химия» при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена применяется следующая шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетво-рительно	удовлетвори-тельно	хорошо	отлично
		Показатели			
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстри-ровано незнание значительной части теоретического материала	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его детали	Твердое знание материала	Высокий уровень усвоения материала, продемонстри-ровано умение тесно связывать теорию с практикой
2	Правильность решения практического задания	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последователь-но, четко и логически стройно излагается теоретический материал
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная, задолженность отсутствует	Активная, задолженность отсутствует

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине
«Химия»

1. Основные понятия и законы химии. Моль, молярная масса, химический эквивалент, молярная масса эквивалента. Законы химии: сохранения массы, постоянства состава, эквивалентов, закон Авогадро
2. Современная теория строения атома. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел с точки зрения строения атома, их взаимосвязь.
3. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами: принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, принцип Паули, правило Хунда, «провал» электронов
4. Периодический закон Д.И. Менделеева – основной закон химии, связь его со строением ОПК-1 35 атомов. Характер и причина изменения свойств элементов в периодах и главных подгруппах в периодической системе элементов.
5. S-, p-, d-, f-семейства химических элементов и их расположение в периодической системе Д.И. Менделеева. Разобрать на примерах строение их валентных уровней электронных оболочек.
6. Понятие об энергии ионизации, энергии сродства к электрону, электроотрицательности. Какие свойства атомов они характеризуют.
7. Ковалентная, ионная, водородная, металлическая химические связи (разобрать на примерах).
8. Свойства ковалентной связи:. энергия, длина, кратность, полярность, направленность, насыщаемость.
9. Ковалентная химическая связь, условия ее образования по методу валентных связей. Механизмы образования ковалентных связей: обменный, донорно-акцепторный. Сигма и писвязи, пояснить на примерах.
10. Типы межмолекулярного взаимодействия.
11. Химическая кинетика. Скорость химической реакции, единицы измерения, Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс - основной закон химической кинетики. Константа скорости реакции.
12. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент реакции. Энергия активации химических реакций. Уравнение Аррениуса.
13. Химическое равновесие. Признаки химического равновесия. Константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры, давления. Принцип Ле-Шателье, разобрать на примерах.
14. Термодинамическая система. Основные термодинамические параметры: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца.
15. Первый закон термодинамики. Приложение этого закона к изобарным и изохорным процессам.
16. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности
17. Истинные растворы. Термодинамика процессов растворения. Способы выражения концентрации растворов.
18. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Гидратация ионов. Сильные и слабые электролиты.
19. Растворы слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация. Степень и константа диссоциации слабых электролитов. От каких факторов они зависят? Закон разбавления Оствальда.
20. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель pH и pOH. Буферные растворы.
21. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа, степень гидролиза, взаимосвязь между ними. Ступенчатый гидролиз.
22. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие степени окисления атома в молекуле. Процессы окисления и восстановления. Приведите примеры веществ окислителей и восстановителей.
23. Механизм возникновения электродного потенциала на границе раздела: поверхность металлараствор электролита. Уравнение Нернста.
24. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений металлов.
25. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.. Концентрационный гальванический элемент
26. Электролиз растворов и расплавов. Процессы, протекающие на катоде и аноде. Примеры. Законы Фарадея.
27. Виды коррозии металлов.
28. Электрохимическая коррозия. Уравнения реакций, протекающих при гальванокоррозии. Разобрать на примерах.
29. Способы защиты металлов от коррозии

Типовой экзаменационный билет

1. Периодический закон Д.И. Менделеева – основной закон химии, связь его со строением ОПК-1 35 атомов. Характер и причина изменения свойств элементов в периодах и главных подгруппах в периодической системе элементов.
2. Механизм возникновения электродного потенциала на границе раздела: поверхность металлараствор электролита. Уравнение Нернста.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций.

Процедура оценивания уровня сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» в форме экзамена:

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура получения зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении экзамена проводиться в два этапа.

1 этап: Письменный ответ на билет (подготовка в течение 10…15 минут).

2 этап: Устный ответ по билету (10…15 минут + 10…15 минут уточняющие и дополнительные вопросы).

Итоговая оценка проставляется на основе шкалы оценивания.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Химия

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»
Квалификация инженер

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины Химия и предназначен для оценки планируемых результатов обучения изучения данной дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины:

Компетенция:

- способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественно-научных, математических и технологических моделей (ОПК-1).

3. Банк оценочных средств

Для оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Химия» используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и/или тем в соответствии с содержанием РПД	Наименование оценочного средства текущей аттестации
ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.1	Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для постановки и решения типовых инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений	- Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	тестовые задания, Разноуровневые задачи и задания
	ОПК-1.2	Умеет ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.			
	ОПК-1.3	Владеет навыками постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей			

Тестовые задания

по дисциплине «Химия»

Текущий контроль в форме тестирования предназначен для определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
зачтено	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ответил более чем на 2/3 вопросов правильно
Не зачтено	оценка «незачтено» выставляется обучающемуся, если не ответил более чем на 2/3 вопросов

Тема 1. Классы неорганических соединений

Укажите схему реакции, осуществимую в водном растворе:

а) $CaCO_3 + NaCl \rightarrow$

б) $FeCl_3 + HCl \rightarrow$
в) $NiSO_4 + Cu \rightarrow$
г) $Zn(NO_3)_2 + KOH \rightarrow$

Тема 2. Стехиометрические законы

Масса 1 $м^3$ газа (н.у.) равна 3,17 кг. Какой это газ?
а) азот;
б) кислород;
в) хлор;
г) хлороводород.

Тема 3. Строение атома

1. Сколько в сумме протонов, нейтронов и электронов содержится в изотопе $^{35}_{17}Cl$:
а) 37;
б) 52;
в) 17;
г) 69

Тема 4. Энергетика и направление химических процессов

Какой фактор будет смещать вправо равновесие процесса:
$2SO_2(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2SO_3(г)$; $\Delta H < 0$:
а) увеличение концентрации SO_2;
б) изменение природы катализатора;
в) понижение давления;
г) повышение температуры.

Тема 5. Химическая кинетика и равновесие

1. В каких единицах может выражаться скорость химической реакции:
а) моль · $л^{-1}$ · $с^{-1}$;
б) с · $моль^{-1}$;
в) л · $моль^{-1}$;
г) моль · л · $с^{-1}$.

Тема 6. Растворы

Кислотность (основность) растворов принято выражать через водородный показатель (pH), рассчитываемый по формуле:
а) $pH = - lg [OH^-]$;
б) $pH = lg [H^+]$;
в) $pH = - lg [H^+]$;
г) $pH = - ln [H^+]$.

Тема 7. Электродные потенциалы. Химические источники тока

У какого гальванического элемента наибольшая ЭДС:

а) $Fe | Fe^{2+} || Cd^{2+} | Cd$;
б) $Fe | Fe^{2+} || Pb^{2+} | Pb$;
в) $Fe | Fe^{2+} || Ag^+ | Ag$;
г) $Fe | Fe^{2+} || Ni^{2+} | Ni$.

Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы. Электролиз

1. Каковы валентность и степень окисления азота в азотной кислоте HNO_3:
а) III и -3;
б) V и + 5;
в) IV и + 5;
г) IV и + 4.

Тема. 9. Металлы. Сплавы

1. Укажите ряд металлов, в котором они перечислены в порядке уменьшениях металлических свойств:
а) железо, алюминий, натрий;
б) натрий, алюминий, железо;
в) натрий, железо , алюминий;
г) алюминий, натрий, железо.

Тема 10. Коррозия металлов

1. В каком из приведенных случаев при повреждении защитного слоя будет корродировать защищаемый металл (железо):
   а) железо, покрытое цинком
   б) железо, покрытое медью
   в) железо, покрытое алюминием
   г) железо, покрытое магнием

Тема 11. Идентификация веществ

Какие из нижеприведенных ионов мешают определению хлорид-иона:
а) ион аммония;
б) ничего не мешает;
в) ион магния;
г) карбонат-ион?

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания уровня сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности при проведении текущего контроля путем письменного тестирования обучающихся:

- при подготовке к тестированию обучающемуся помимо обращения к материалам лекционных и лабораторных занятий рекомендуется воспользоваться литературными и иными источниками, представленными в РПД;
- процедура оценивания проводится в аудитории во время занятия. В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине тестирование проводится во время следующего занятия или консультации;
- обучающийся получает типовые тестовые задания, на выполнение заданий отводится 15 – 20 минут;
- результаты текущего контроля в форме теста оцениваются посредством шкалы, представленной в таблице.

Разноуровневые задачи и задания
по дисциплине «Химия»

Текущий контроль в форме практических заданий предназначен определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины.

Результаты текущего контроля оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	Низкий уровень знаний практического контролируемого материала. Продемонстрировано незнание значительной части учебного материала. Выполнение не более 50% типовых заданий и упражнений
Не зачтено	Достаточный уровень знаний практического контролируемого материала. Продемонстрированы знания основной части учебного материала. Выполнение 50 и более % типовых заданий и упражнений

Типовые разноуровневые задачи и задания

1. Сколько теплоты выделится при сгорании 0,5 моля CH_4?

2. Вычислите ΔG^0_{298} и ΔS^0_{298} для реакции горения ацетилена:

$$C_2H_{2(Г.)} + 2{,}5\ O_{2(Г.)} \rightarrow 2\ CO_{2(Г.)} + H_2O_{(Ж.)}$$

Возможно ли при стандартных условиях самопроизвольное протекание этой реакции?

3. В сторону прямой или обратной реакции сместится равновесие системы:

$$CH_{4(Г.)} + 4S_{(К.)} \leftrightarrow CS_{2(Г.)} + 2H_2S_{(Г.)}$$

при: а) уменьшении давления; б) увеличении концентрации CH_4.. Ответ поясните.

4. Для приготовления 0,5л 2М раствора рассчитайте необходимый объем раствора $Be(NO_3)_2$ с ω = 28% и ρ = 1,199г/мл.

5. Составьте молекулярное, полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия ZnS и HCl.

6. Определите концентрацию ионов OH^-, H^+ и pH 0,01н раствора KOH.

7. Приведите определение электродного потенциала.

Составьте электрохимические схемы, напишите электронные уравнения электродных процессов, вычислите стандартные величины ЭДС двух гальванических элементов, в одном из которых кобальтовый электрод является анодом, а в другом катодом.

8. Составьте схему электролиза раствора сульфата меди с медным анодом. За какое время можно получить 10,00 г меди при силе тока 4А?

9. В составе каких соединений калий встречается в природе? Составьте уравнения реакций получения калия всеми возможными способами. Укажите преимущества и недостатки каждого способа.

10. Составьте уравнения реакций, характеризующих химические свойства железа.

11. Составьте электронные уравнения электродных реакций, протекающих при контактной коррозии железа с серебром в кислой и нейтральной средах.

12. Подберите протектор для защиты от коррозии свинца и составьте электронные уравнения коррозионного разрушения в кислой и нейтральной средах.

13. Что называют комплексообразователем? Примеры.

14. Определите заряд и координационное число комплексообразователя:

$[Cu(NH_3)_4]SO_4$, $K_3[Co(SCN)_3]$, $[Co(NH_3)_5(NO_2)]SO_4$, $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$.

15. Назовите соли: $K_2[Co(NO_2)_6]$, $[Co(NH_3)_5]SO_4$, $K_2[Hg(CN)_4]$.

16. Составьте формулы: хлорид гексааммин-кобальта (lll), гексародано-(ll) кобальтат натрия.

17. Составьте уравнения электролитической диссоциации:

$K_2[Co(NO_2)_6]$, $[Co(NH_3)_4]SO_4$, $K_2[Hg(CN)_4]$.

18. Какие элементы называют щелочными металлами и почему? Напишите электронные формулы двух щелочных металлов, укажите к какому семейству они относятся, какую степень окисления имеют в соединениях?

19. В каком виде s-элементы встречаются в природе? Охарактеризуйте физические свойства, токсикологию и применение s-элементов.

20. Составьте уравнения реакций получения щелочноземельного металла, его оксида и гидроксида.

21. Напишите уравнения гидролиза солей магния одной по катиону, второй -по аниону.

22. Как называют элементы \llA группы, к какому семейству они относятся, какие степени окисления имеют в соединениях?

23. Напишите электронную формулу атома хлора. Составьте уравнения реакций взаимодействия хлора с металлом, с водородом, с водой. Укажите, восстановителем или окислителем является хлор.

24. Составьте уравнения качественных реакций на ион фтора, укажите наблюдаемые эффекты.

25. Составьте уравнения реакций промышленного получения брома. Применение и токсикология брома и его соединений.

26. Составьте электронную формулу атома серы. Напишите формулы и названия соединений серы в высшей степени окисления с кислородом, в низшей степени окисления с водородом.

27. Составьте уравнения диссоциации сероводородной кислоты, сильным или слабым электролитом является сероводородная кислота? Окислителем или восстановителем является сероводород?

28. Составьте уравнения реакций взаимодействия магния с разбавленной и концентрированной серной кислотой, в обеих реакциях укажите окислитель и восстановитель.

29. Применение и токсикология озона и пероксида водорода.

30. Составьте электронную формулу атома фосфора. Напишите формулы и названия соединений фосфора в высшей степени окисления с кислородом, в низшей степени окисления с водородом. Токсикология фосфора и его соединений.

31. Составьте уравнения реакций получения и диссоциации азотной кислоты, сильным или слабым электролитом является азотная кислота? Окислителем или восстановителем является азотная кислота?

32. Составьте уравнения реакций взаимодействия железа с разбавленной и концентрированной азотной кислотой, в обеих реакциях укажите окислитель и восстановитель.

33. Напишите уравнения реакций, протекающих при растворении в воде нитрата калия; фосфата калия.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем выполнения заданий и задач на практических занятиях. В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине задание ему выдается на дом с условием представления результатов на следующем занятии.

В результате решения разноуровневых задач и заданий при помощи шкалы оценивания определяется уровень освоения обучающимся учебного материала по теме (разделу) дисциплины: «Зачтено» или «Не зачтено».

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Химия

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Б203 - Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, периодическая таблица химических элементов им. Менделеева, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение.
Учебная аудитория для занятий семинарского типа, лаборатория	Б331 - Химическая лаборатория оска, рабочее место преподавателя, 17 лабораторных столов, стол керамический для весов, 2 стола лабораторных керамических, 2 вытяжных шкафа, 8 двойных инстилляционных приставок
Помещение для самостоятельной работы	Б202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, 2 компьютера администратора, 5 персональных компьютеров, 2 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Б331 - Доска, рабочее место преподавателя, 17 лабораторных столов, стол керамический для весов, 2 стола лабораторных керамических, 2 вытяжных шкафа, 8 двойных инстилляционных приставок
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Б325 - Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, фотоколориметр-3,2 весов аналитических, весы, весы микроаналитические, весы микроаналитические, 4 шкафа металлических
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Б333 - Аквадистиллятор, штатив, водонагреватель

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Химия»

Наименование	Наличие доступа
Вестник Московского университета. Серия 2: Химия [Электронный ресурс]: Издательство МГУ	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=3141
Журнал физической химии [Электронный ресурс]: Российская академия наук	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7802
Коллоидный журнал [Электронный ресурс]: Российская академия наук	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7853
Химия и технология органических веществ [Электронный ресурс]: ФГУП	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=68219