

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 06.09.2023 11:18:11

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## Химия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) Транспортная безопасность

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 1, 2

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Неделя	18 1/6		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36	72	72
Лабораторные	36	36	36	36	72	72
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,35	2,35	2,35	2,35	4,7	4,7
В том числе инт.	10	10	10	10	20	20
Итого ауд.	72	72	72	72	144	144
Контактная работа	74,35	74,35	74,35	74,35	148,7	148,7
Сам. работа	81	81	81	81	162	162
Часы на контроль	24,65	24,65	24,65	24,65	49,3	49,3
Итого	180	180	180	180	360	360

Программу составил(и):

Ст. преподаватель, Сотова Н.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Химия**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана: 20.03.01-23-3-ТБб.plm.plx

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность Направленность (профиль) Транспортная безопасность

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Естественные науки**

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., д.т.н., профессор Волон В.Т.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Получение фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности.
1.2	Изучение химических явлений и законов химии, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; ознакомление с основными физическими величинами, их физического смысла, способа и единиц их измерения.
1.3	Выработка у обучающихся приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей химии, помогающих им в дальнейшем решать профессиональные задачи.
1.4	Ознакомление обучающихся с современной научной аппаратурой и выработка у обучающихся начальных навыков проведения экспериментальных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.11

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;
ОПК-1.2	Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач
ОПК-1.3	Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия и законы химии и их роль в решении предметно-профильных задач;
3.1.2	методы теоретического и экспериментального исследования химических объектов, процессов и явлений, методику проведения и обработки результатов химического эксперимента
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать основные понятия и законы химии для решения предметно-профильных задач;
3.2.2	проводить химические эксперименты по заданной методике и обрабатывать их результаты
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками применения основных понятий и законов химии для решения предметно-профильных задач, навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования химических объектов, процессов и явлений;
3.3.2	навыками проведения химических экспериментов по заданной методике и навыками обработки их результатов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные законы химии. Периодический закон. Строение и свойства веществ, химических систем (растворы, дисперсные). Химическая связь.</b>			
1.1	Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодическая система и систематика элементов. Основные характеристики элементов. Кислотно-основные свойства веществ. Газовые законы. Расчёт эквивалентных масс элементов и соединений. Методы синтеза простейших неорганических соединений. Энергия ионизации, сродства к электрону, электроотрицательность. Электронные формулы атомов и ионов. Периодическое изменение характеристик по периоду, по группе /Лек/	1	4	
1.2	Определение эквивалента и эквивалентной массы металла по водороду. /Лаб/	1	2	
1.3	Навыки работы в химической лаборатории и техника безопасности. /Лаб/	1	4	
1.4	Виды химической связи в различных типах соединений. Гибридизация атомных орбиталей. Строение и свойства комплексных соединений. Метод молекулярных орбиталей. Дипольные моменты связей в молекулах. /Лек/	1	2	
1.5	Основные классы неорганических соединений. /Лаб/	1	4	
1.6	Химические свойства металлов /Лаб/	1	2	

1.7	Электролитическая диссоциация. Реакции ионно-молекулярного обмена /Лаб/	1	2	Анализ конкретных
1.8	Растворы. Способы выражения концентраций. Теория электролитической диссоциации. Коллигативные свойства растворов. Свойства и закономерности поведения дисперсных систем. Вода. Диаграмма состояния воды. Поверхностно-активные вещества. /Лек/	1	4	
1.9	Растворы. Определение концентрации раствора. /Лаб/	1	2	
1.10	Водородный показатель. Методы определения pH растворов. /Лаб/	1	2	
<b>Раздел 2. Химическая термодинамика и кинетика.</b>				
2.1	Химическая термодинамика. Энергетика химических процессов. Энтропия, энергия Гиббса, направленность химических процессов. Константа равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Произведение растворимости. Задачи на определение термодинамических характеристик химических реакций и равновесных концентраций веществ. /Лек/	1	4	
2.2	Определение тепловых эффектов химических реакций. /Лаб/	1	2	
2.3	Химическая кинетика. Методы математического описания кинетики химических реакций. Химическое и фазовое равновесие. Методы описания химических равновесий в растворах электролитов. Колебательные реакции. Катализаторы и каталитические системы. Реакционная способность веществ. /Лек/	1	4	
2.4	Скорость химических реакций. /Лаб/	1	2	
2.5	Химическое равновесие /Лаб/	1	2	
<b>Раздел 3. Электрохимия.</b>				
3.1	Окислительно-восстановительные реакции. Понятие о степени окисления элементов в соединениях. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ и химических соединений. Направленность окислительно-восстановительных реакций. Стандартные электродные потенциалы. Формула Нернста. /Лек/	1	2	
3.2	Окислительно-восстановительные реакции. /Лаб/	1	2	
3.3	Электрохимические процессы. Гальванические элементы, аккумуляторы, использование на ж.д. транспорте. Электролиз. Электролиз с активным и неактивным анодом. Законы Фарадея. Выход по току. Топливные элементы. Водородная энергетика. Применение электролиза. Процессы коррозии и методы борьбы с коррозией. /Лек/	1	4	
3.4	Гальванические элементы. /Лаб/	1	2	
3.5	Электролиз. /Лаб/	1	2	
3.6	Коррозия металлов и борьба с ней. /Лаб/	1	2	
3.7	Определение временной и общей жесткости воды. /Лаб/	1	4	
3.8	Оценка пожарной опасности химических процессов по энергии Гиббса. /Ср/	1	4	
3.9	Определение тепловых эффектов реакций. индивидуальные задания по теме (расчет энтальпии сгорания удельной теплоты сгорания вещества, темпера-туры горения) /Ср/	1	6	
<b>Раздел 4. Органическая химия. Химическая идентификация веществ. Современные конструкционные материалы и их физико-химические свойства</b>				
4.1	Свойства важнейших классов органических соединений, особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений. Методы синтеза простейших органических соединений. Современные конструкционные материалы и их физико-химические свойства. Определение основных физических характеристик органических веществ. /Лек/	1	6	
4.2	Альтернативные источники углеводородного сырья /Ср/	1	8	

4.3	Важнейшие окислители и восстановители и их место в Периодической системе элементов. Пожароопасные свойства окислителей и восстановителей /Ср/	1	9	
	<b>Раздел 5. Химическая безопасность в постиндустриальном обществе</b>			
5.1	Химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал. Методы и средства химического исследования веществ и их превращений. /Лек/	2	6	
5.2	Основные направления техногенного воздействия на окружающую среду. Значимость и актуальность изучения вопросов химической и экологической безопасности в системе высшего химического образования. /Лек/	2	2	
5.3	Особенности химической опасности. Опасные химические вещества. Первичные и вторичные загрязнители. Сильнодействующие химические токсические вещества. Техногенные аварии и катастрофы, связанные с химическими веществами (химические аварии). Основные типы и характеристики чрезвычайных ситуаций, возникающих при химических авариях. Химические, физические и физико-химические процессы, лежащие в основе возникновения химических аварий. Приоритетные пути развития новых химических исследований и технологий. /Лек/	2	6	
5.4	Обеспечение безопасности эксплуатации химических объектов для повышения защищенности населения и окружающей среды. Безопасность сложных химико-технологических систем. Методы контроля безопасности. Основные принципы планирования и осуществления мероприятий по повышению устойчивости и безопасности производственных химических систем и объектов. Превентивные меры защиты для повышения безопасности человека и окружающей среды при воздействии негативных факторов опасных химических объектов. /Лек/	2	6	
5.5	Технология и современная химия в защите окружающей среды. Методы очистки промышленных газовых выбросов. Методы очистки сточных вод. Деструктивные методы очистки воды и переработки отходов. Каталитические методы очистки. Основные типы каталитических реакторов. Основы адсорбционных процессов и примеры практического применения. Абсорбционные методы очистки газов. Применение циклонов и электрофильтров для очистки газов. Рассеивание примесей в атмосфере. /Лек/	2	6	
	<b>Раздел 6. Современные аналитические методы в обеспечении химической безопасности</b>			
6.1	Экспертные оценки и менеджмент в области химической безопасности. Экологические стандарты для основных продуктов химии. Паспорт безопасности вещества. Безопасность в химической лаборатории. Российские и международные организации по защите природы и химической безопасности. /Лек/	1	2	
6.2	«Зеленая аналитическая химия», основные критерии «зеленого» процесса. Примеры применения «зеленых» процессов в анализе. Тенденции развития «зелёного» хроматографического анализа. Аналитический процесс в свете зеленой химии. Метод газовой хроматографии. /Лек/	1	4	
6.3	Метод жидкостной хроматографии. Сокращение общего объема растворителя и отходов: быстрая «зеленая хроматография». Быстрое разделение методом ВЭЖХ при повышенном давлении. Традиционные системы ВЭЖХ с незначительными модификациями для «зеленого» разделе /Лек/	2	2	
	<b>Раздел 7. Основные принципы «зеленой» химии</b>			

7.1	Основные понятия «зеленой» химии»: атомная эффективность, E-фактор. Отличия «зеленой» химии от экологии. 12 принципов «зеленой» химии. «Зеленая» химия как подход к управлению и расходованию природных ресурсов. Применение энергетически выгодных и экологически безопасных реакционных условий. Принцип рассмотрения химической реакции с точки зрения зеленой химии. Выбор и использование ресурсосберегающих исходных и промежуточных продуктов, а также возобновляемого сырья. Примеры практического осуществления «зеленых» процессов. /Лек/	2	4	
<b>Раздел 8. Современные тенденции развития химии нефти и полимеров</b>				
8.1	Проблемы добычи, транспорта и переработки высоковязких тяжелых нефтей /Лек/	2	2	
8.2	Синтез уникальных полимеров и их свойства. /Лек/	2	2	
8.3	Методы количественного определения состава раствора. /Лаб/	2	4	
8.4	Определение степени гидролиза соли методом измерения pH раствора. /Лаб/	2	2	
8.5	Определение кажущейся степени диссоциации сильных электролитов методом криоскопии. /Лаб/	2	2	
8.6	Определение содержания ионов железа визуально-колориметрическим методом /Лаб/	2	4	
8.7	Определение качества воды /Лаб/	2	6	
8.8	Определение содержания железа в железном купоросе методом перманганометрии. /Лаб/	2	2	
8.9	Приготовление растворов заданной концентрации /Лаб/	2	2	
8.10	Элементы хроматографии /Лаб/	2	4	
8.11	Принцип работы pH-метра и его конструкция. /Лаб/	2	4	
8.12	Физико-химические и пожароопасные свойства кислородсодержащих органических веществ. /Лаб/	2	4	
8.13	Свойства растворов электролитов /Лаб/	2	2	
8.14	Мыла, воски, жиры, масла. Применение и пожарная опасность. Оценка склонности масел и жиров к процессу самовозгорания. /Ср/	2	9	
8.15	Дым и его характеристики. Виды хроматографических процессов /Ср/	2	4	
8.16	Приведите примеры из технологий ж.д. транспорта, в которых требуется применение хроматографии. /Ср/	2	6	
8.17	Уничтожение отходов химических производств /Ср/	2	8	
<b>Раздел 9. Самостоятельная работа студентов</b>				
9.1	Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	1	36	
9.2	Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	2	36	
9.3	Подготовка к лекциям /Ср/	1	18	
9.4	Подготовка к лекциям /Ср/	2	18	
<b>Раздел 10. Контактные часы на аттестацию</b>				
10.1	Консультация перед экзаменом /КЭ/	1	2	
10.2	Консультация перед экзаменом /КЭ/	2	2	
10.3	Экзамен /КЭ/	2	0,35	
10.4	Экзамен /КЭ/	1	0,35	
<b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>				

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Глинка Н.Л.	Общая химия.	Москва: КноРус, 2019	<a href="http://www.book.ru/book/931">http://www.book.ru/book/931</a>
Л1.2	Глинка Н.Л.	Общая химия	Москва: КноРус, 2018	<a href="http://www.book.ru/book/926">http://www.book.ru/book/926</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Н. Л. Глинка	Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для вузов	М.: КноРус, 2019	<a href="http://www.book.ru/book/931">http://www.book.ru/book/931</a>

## 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 MS Office

### 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 Банк структурных данных органических соединений. Cambridge Crystallographic Data Centre // [www.ccdc.cam.ac.uk](http://www.ccdc.cam.ac.uk)

6.2.2.2 ChemSynthesis ([www.chemsynthesis.com](http://www.chemsynthesis.com)) ► ChemSynthesis - база данных химических веществ

6.2.2.3 Естественнонаучный образовательный портал: <http://en.edu.ru/>

6.2.2.4 Консультант плюс

6.2.2.5 Гарант АСПИЖТ

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

7.2 Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)

7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.5	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием:
7.6	Лаборатории общей химии, включающие: сушильные шкафы, устройства для быстрого просушивания хим. посуды, штативы лабораторные, аквадистиллятор, бидистиллятор, барометры, весы электронные CASC UW620HV, комплект фольг, аппарат Киппа, милливольтметры рН-150М.
7.7	Исследовательская лаборатория, включающая: печь муфельная, термоблок ПЭ-4030, хроматограф "Хроматек Кристал", электропечь СШОЛ.