

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Нововоронежский политехнический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ


Е.Н. Булатова
« 17 » марта 2023г.



Рабочая программа учебной дисциплины

«Химия»

Направление подготовки: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 кредита, 108 часов

<i>Контактная работа</i>	48 часов
лекции	16 часов
лабораторные работы	16 часов
практические занятия	16 часов

<i>Самостоятельная работа</i>	60 часов
--------------------------------------	-----------------

Форма отчетности:

Зачет

1 семестр

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины – углубление у студентов имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, без которых невозможно решение современных технологических, экологических, сырьевых и энергетических проблем, стоящих перед человечеством, формирование у студентов общего химического мировоззрения и развитие химического мышления.

1.2. Задачи дисциплины:

- изучение основных положений современной теории строения атома, теории химической связи, энергетике и кинетике химических реакций, химического равновесия, основных соединений элементов и их химических превращений;
- обоснование возможных направлений химических взаимодействий, констант равновесия химических превращений
- формирование у студента владения методами расчета кинетических и термодинамических характеристик химических реакций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО.

Данная учебная дисциплина «Химия» относится к обязательной части Блока 1. ОП по направлению 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика. Дисциплина является обязательной к изучению, изучается 1 семестре.

Знания, полученные при изучении дисциплины, помогут студентам при изучении других дисциплин базовой и вариативной части программы: «Культура безопасности», «Философия науки и техники», «Безопасность жизнедеятельности», в научно-исследовательской работе и дипломном проектировании, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:
УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи

УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физикоматематический аппарат

ОПК-1 Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общезначимых законов и принципов

ПК-1 Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Знать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Уметь разрабатывать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Владеть методами прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик. Взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3,0 кредита, 108 часа.

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические занятия/Семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
1 семестр									
1	Основные химические законы. Строение вещества.	1-6	6	6	6	20	2ЛР, 4ЛР	6 Тест	20
2	Закономерности протекания химических процессов	7-12	6	6	6	20	8ЛР, 10ЛР, 12ЛР	12 Тест	20
3	Химия элементов	13-17	4	4	4	20	14 ЛР, 16 ЛР	17 Тест	20
			16	16	16	60			60
4	Зачет								40
	Итого за 1 семестр								100

Т – тест, ЛР – лабораторная работа.

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1. Наименование тем и их содержание:

Раздел №1. Основные химические законы. Строение вещества (6 часов).

Тема 1. Введение. Основные химические законы. Квантовомеханическая модель атома (2 час.).

Предмет и задачи химии. Понятие об эквиваленте. Закон эквивалентов. Строение атома. Составные части атома. Атомное ядро. Ядерные реакции.

Тема 2. Электронное строение атома. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений (2 час.).

Принцип Паули, правило Хунда, правила Клечковского. Электронные формулы атомов и ионов. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

Тема 3. Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия (2 час.).

Типы химической связи: ковалентная и ионная, их свойства. Механизмы образования связи. Основные характеристики ковалентной связи. Водородная связь, межмолекулярные взаимодействия.

Раздел 2. Закономерности протекания химических процессов (6 часов.)

Тема 4. Элементы химической термодинамики (2 час.).

Внутренняя энергия и энтальпия систем. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов процессов. Понятие об энтропии и ее изменениях в химических превращениях. Направленность процессов.

Тема 5. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Катализ (2 час.).

Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакций. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Химические реакции в гетерогенных системах. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье – Брауна. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Тема 6. Растворы. Электрохимические процессы (2 час.).

Способы выражения концентрации растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Водородный показатель среды pH и способы его определения. Гидролиз солей: виды, уравнения. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста.

Раздел №3. Химия элементов (4 часа).

Тема 7. Химия элементов I-IV групп и их соединений. Химия d-элементов (2 час.).

Физические и химические свойства водорода. Щелочные и щелочноземельные металлы: нахождение в природе, получение, применение. Жесткость воды и способы ее устранения. Химические свойства d-элементов, их оксидов и гидроксидов на примере хрома, железа и меди. Коррозия металлов и способы защиты.

Углерод и его аллотропные модификации. Кремний. Соединения кремния. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Изомерия. Классификация и номенклатура органических соединений. Углеводороды. Гомологические ряды углеводородов. Функциональные производные углеводородов.

Тема 8. Химия элементов V-VII групп и их соединений (2 час.).

Физические и химические свойства азота. Аммиак, азотистая и азотная кислоты: синтез, свойства, применение. Фосфор: аллотропные модификации, получение и свойства. Сера и ее соединения: получение и свойства, применение. Общая характеристика галогенов и их соединений: нахождение в природе, получение, применение.

4.2.2. Темы практических занятий

РАЗДЕЛ ДИСЦИПЛИНЫ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ		
	Наименование практического занятия	Выполнение (час)	
		Ауди торное	Сам. работа студента
Раздел 1. Основные химические законы. Строение вещества.	1. Решение задач на основные химические законы.	2	2
	2. Составление электронных формул атомов и ионов. Определение квантовых чисел валентных электронов.	2	2
	3. Определение основных характеристик химической связи: полярность, тип гибридизации.	2	4
Раздел 2. Закономерности протекания химических процессов.	4. Строение комплексных соединений.	2	2
	5. Зависимость скорости реакции от температуры и концентрации	2	2
	6. Решение задач на определение основных термодинамических параметров	2	4
Раздел 3. Химия элементов.	7. Химия элементов 1-III групп и их соединений.	2	2
	8. Классификация и номенклатура органических соединений.	2	2
Всего		16	20

4.2.3 Темы лабораторных занятий, их содержание и объем в часах

РАЗДЕЛ ДИСЦИПЛИНЫ	ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ		
	<i>Наименование лабораторной работы</i>	выполнение (час)	
		ауди- рных	СРС
Семестр 1			
Раздел 1. Основные химические законы. Строение вещества.	Лаб. работа №1. Определение эквивалентной массы металла по объему вытесненного водорода.	2	2
	Лаб. работа №2. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе Д.И. Менделеева	2	2
Раздел 2. Закономерности протекания химических процессов.	Лаб. работа №3. Скорость химических реакций и химическое равновесие.	2	4
	Лаб. работа №4. Водородный показатель среды. Гидролиз солей.	2	2
	Лаб. работа №5. Окислительно-восстановительные реакции	4	4
Раздел 3. Химия элементов.	Лаб. работа №6. Жесткость воды и способы ее устранения.	2	2
	Лаб. работа №7. Свойства органических соединений.	2	4
ВСЕГО:		16	20

4.3. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа (60 час.) в соответствии с рабочей программой по дисциплине по разделам курса распределяется следующим образом.

Часть времени, отводимого на самостоятельную работу студента должна быть посвящена подготовке к лабораторным работам (20 час.) и практическим занятиям (20 час.) в соответствии с таблицей:

Раздел дисциплины, вид практического занятия	Аудиторные занятия	
	Время (час.)	
	Аудиторное	СРС
Раздел 1: Основные химические законы. Строение вещества.		
Лаб. работа №1. Определение эквивалентной массы металла по объему вытесненного водорода.	2	2
Лаб. работа №2. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе Д.И. Менделеева	2	4
Практическое занятие 1. Составление электронных формул атомов и ионов. Определение квантовых чисел валентных электронов.	2	2
Практическое занятие 2. Определение основных характеристик химической связи: полярность, тип гибридизации.	2	2
Практическое занятие 3. Строение комплексных соединений.	2	4
Раздел 2. Закономерности протекания химических процессов.		
Лаб. работа №3. Скорость химических реакций и химическое равновесие.	2	2
Лаб. работа №4. Водородный показатель среды. Гидролиз солей.	2	2
Лаб. работа №5. Окислительно-восстановительные реакции.	2	4
Практическое занятие 4. Расчет тепловых эффектов химических процессов.	2	2
Практическое занятие 5. Зависимость скорости реакции от температуры и концентрации.	2	2
Практическое занятие 6. Решение задач на определение основных термодинамических параметров.	2	2

Раздел 3. Химия элементов		
Лаб. работа №6. Жесткость воды и способы ее устранения.	2	2
Лаб. работа №7. Свойства органических соединений.	2	4
Практическое занятие 7. Способы выражения концентрации растворов. Гидролиз солей.	2	2
Практическое занятие 8. Окислительно-восстановительные реакции и вычисление э.д.с. ОВР.	2	2
Практическое занятие 9. Классификация и номенклатура органических соединений.	2	2
Итого:	32	40

Остальная часть времени, отводимого на самостоятельную работу (20 час.) предназначается на подготовку к промежуточным тестам и зачету по дисциплине.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Химия» используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия (48 час.) проводятся в форме лекций, практических (семинарских) занятий и лабораторных работ. В интерактивной форме (8 час.) проводятся две лекции (в форме лекции-презентации) и два практических занятия в форме дискуссии. Для контроля усвоения студентом разделов данного курса широко используются тестовые технологии, то есть специальный банк вопросов в открытой и закрытой форме, ответы на которые позволяют судить об усвоении студентом данного курса. Самостоятельная работа студентов (60 час.) подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к тестам, семинарским занятиям, лабораторным работам и подготовки к зачету.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

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

6.1.1 Модели контролируемых компетенций

Оценочные средства для контроля по дисциплине направлены на проверку знаний и умений студентов, являющихся основой формирования у обучающихся компетенции:

УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи

УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физикоматематический аппарат

ПК-1 Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Знать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих

в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Уметь разрабатывать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Владеть методами прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе

существующих методик. Взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

6.1.2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			текущий	рубежный
1	Раздел 1. Основные химические законы. Строение вещества.	УЕК-1, ОПК-1, ПК-1	ЛРН№1, ЛРН№2	Тест№1
2	Раздел 2. Закономерности протекания химических процессов.	УЕК-1, ОПК-1, ПК-1	ЛРН№3, ЛРН№4, ЛРН№5	Тест№2
3	Раздел 3. Химия элементов.	УЕК-1, ОПК-1, ПК-1	ЛРН№6, ЛРН№7	Тест№3

Формами аттестации по дисциплине являются тесты (Т), лабораторные работы (ЛР).

6.2. Оценочные средства для входной, текущей и промежуточной аттестации (аннотация).

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Тест входного контроля	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	Тест №1	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Тест №2	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

4	Тест №3	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
7	ЛР №1	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие
8	ЛР №2	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие
9	ЛР №3	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие
10	ЛР №4	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие
11	ЛР №5	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие
12	ЛР №6	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие
13	ЛР №7	Средство проверки практических навыков в экспериментальной работе с приборами и реактивами.	Методическое пособие

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Резяпкин, В. И. Химия : интенсивный курс подготовки к тестированию и экзамену / В. И. Резяпкин. — Минск : ТетраСистемс, Тетралит, 2014. — 320 с. — ISBN 978-985-7081-27-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/28284.html> (дата обращения: 01.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Болтromeюк, В. В. Общая химия : учебное пособие / В. В. Болтromeюк. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 624 с. — ISBN 978-985-06-2144-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20236.html> (дата обращения: 01.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Чикин, Е. В. Химия : учебное пособие / Е. В. Чикин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 170 с. — ISBN 978-5-4332-0034-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13873.html> (дата обращения: 01.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка; под ред. А.И. Ермакова. - Изд. 30-е, испр. - М.: Интеграл-Пресс, 2008. - 728 с.

б) Дополнительная литература:

5. Коровин, Н.В. Общая химия [Текст]: учеб. для вузов / Н. В. Коровин. - Изд. 6-е, испр. - М.: Высш. шк., 2005. - 558 с.

6. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - 4-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2002. - 368 с.

7. Березин, Б.Д. Курс современной органической химии [Текст]: учеб. пособие для вузов / Б. Д. Березин, Д. В. Березин. - М.: Высш. шк., 2001. - 768 с.

8. Егоров, В. В. Общая химия : учебник для вузов / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6936-9.

9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153684>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Раздел (тема)	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1.	Раздел 1. Основные химические	Учебное пособие	Резяпкин В.И.	2014	ЭБС "IPRbooks"

	законы. Раздел 2. Закономерности протекания химических процессов. Строение вещества.		Чикин Е.В.	2012	ЭБС "IPRbooks"
		Учебное пособие	Болтromeюк В.В.	2012	ЭБС "IPRbooks"
2.	Раздел 3. Химия элементов.	Учеб. пособие для вузов	Глинка, Н.Л.	2008	Б-ка, 291 экз.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами, химической лабораторией, приборами и реактивами.

Кабинет химии

Кабинет экологии природопользования

Кабинет основ экологии природопользования

Стол преподавателя;

Стул преподавателя;

Стол ученический – 15 шт.;

Стул ученический – 30 шт.;

Учебная доска;

Стенд «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»;

Таблицы:

- химические свойства металлов,
- растворимость солей и оснований в воде,
- ряд электроотрицательности и ряд напряжений металлов,
- изменение окраски индикаторов в различных средах;

Стационарный вытяжной шкаф

Интеракт комплекс (Интерактивный комплекс

Набор "Неорганика"

Набор «Органика»

Шкаф вытяжной дем. (Шкаф вытяжной демонстрационный без подводки воды),

Шкаф для хранения (Шкаф для хранения химических реакторов Mod. - ШР-400/5 (400x500x1950 мм)),

Набор № 1 ОС К(м) (Набор № 1 ОС Кислоты (малый)),

Набор № 10 ОС Сул. (Набор № 10 ОС Сульфаты. Сульфиты. Сульфиды),

Набор № 11 ОС Карб (Набор № 11 ОС Карбонаты),
 Набор № 12 ОС Фосф (Набор № 12 ОС Фосфаты. Силикаты),
 Набор № 13 ОС Ацет (Набор № 13 ОС Ацетаты. Роданиды.)
 Набор № 14 ОС Соед (Набор № 14 ОС Соединения марганца),
 Набор № 15 ОС С.х. (Набор № 15 ОС Соединения хрома),
 Набор № 16 ОС Нитр (Набор № 16 ОС Нитраты),
 Набор № 17 ОС Инд. (Набор № 17 ОС Индикаторы),
 Набор № 18 ОС Мине (Набор № 18 ОС Минеральные удобрения),
 Набор № 19 ОС Угле (Набор № 19 ОС Углеводороды),
 Набор № 2 ОС Кисл (Набор № 2 ОС Кислоты),
 Набор № 20 ОС Кисл (Набор № 20 ОС Кислородсодержащие органические вещества),
 Набор № 21 ОС Кис. (Набор № 21 ОС Кислоты органические),
 Набор № 22 ОС Угле (Набор № 22 ОС Углеводы. Амины),
 Набор № 23 ОС Обра (Набор № 23 ОС Образцы органических веществ),
 Набор № 24 ОС Мате (Набор № 24 ОС Материалы),
 Набор № 3 ОС Гидро (Набор № 3 ОС Гидроксиды),
 Набор № 4 ОС Оксид (Набор № 4 ОС Оксиды металлов),
 Набор № 5 ОС Мет(б (Набор № 5 ОС Металлы (большой))
 Набор № 6 ОС Щел (Набор № 6 ОС Щелочные и щелоземельные металлы),
 Набор № 7 ОС Огнео (Набор № 7 ОС Огнеопасные вещества),
 Набор № 8 ОС Галог (Набор № 8 ОС Галогены),
 Набор № 9 ОС Гал. (Набор № 9 ОС Галогениды),
 Набор реактив.по химии
 Химия. Химическое производство Металлургия"
 Комплект табл. "Химия. Металлы"
 Комплект табл. "Химия. Неметаллы",
 Комплект табл. "Органическая химия",
 Комплект табл. " Основы химических знаний.
 Комплект табл. "Растворы» Электrolитическая диссоциация,
 Комплект табл. "Строение вещества"
 Комплект табл. ""Химия. Инструктивные таблицы"
 Комплект табл. "Химические реакции"

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекции: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, уравнения химических реакций, единицы измерения физических и химических величин, формулировки,

	<p>обобщения, пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины и математические формулы. Обозначение вопросов, терминов, материалов, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практическом занятии.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
<p>Лабораторная работа</p>	<p>Работа с конспектами и методическими указаниями по выполнению лабораторных работ, изучение химических свойств веществ, химических законов и математических приемов обработки экспериментальных данных, прогнозирование результатов и выводов.</p>