

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157155	Основные принципы современной химии

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Электроника и наноэлектроника 2. Приборостроение 3. Биотехнические системы и технологии 4. Ядерные физика и технологии 5. Инноватика и интеллектуальная собственность 6. Наноинженерия 7. Прикладные математика и физика 8. Управление качеством	Код ОП 1. 11.03.04/33.01 2. 12.03.01/33.01 3. 12.03.04/33.01 4. 14.03.02/33.01 5. 27.03.05/33.02 6. 28.03.02/33.01 7. 03.03.01/33.01 8. 27.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Электроника и наноэлектроника; 2. Приборостроение; 3. Биотехнические системы и технологии; 4. Ядерные физика и технологии; 5. Инноватика; 6. Наноинженерия; 7. Прикладные математика и физика; 8. Управление качеством	Код направления и уровня подготовки 1. 11.03.04; 2. 12.03.01; 3. 12.03.04; 4. 14.03.02; 5. 27.03.05; 6. 28.03.02; 7. 03.03.01; 8. 27.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Васильева Наталья Леонидовна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	физико-химических методов анализа

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основные принципы современной химии

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основные принципы современной химии» состоит из одной дисциплины: «Общая и неорганическая химия» и включает в себя изучение основных общетеоретических разделов – классы химических соединений, энергетика химических реакций, химическая кинетика и равновесие, свойства растворов, строение атома, окислительно-восстановительные процессы, а также обзоры некоторых конкретных соединений. Большое внимание уделяется практическому применению знаний при проведении работ лабораторного практикума.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Общая и неорганическая химия	6
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Общая и неорганическая химия	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	З-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира З-11 - Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее

		<p>сохранении, месте и роли человека в природе</p> <p>У-12 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>(Биотехнические системы и технологии)</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и</p>

	<p>основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>(Инноватика и интеллектуальная собственность)</p>	<p>решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>(Инноватика и интеллектуальная собственность)</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>

	<p>деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>(Нанотехнологии)</p>	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>(Приборостроение)</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>

<p>ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p> <p>(Прикладные математика и физика)</p>	<p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>У-2 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы</p> <p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p>
<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>(Управление качеством)</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p>

	<p>развития природы, человека и общества</p> <p>(Электроника и нанoeлектроника)</p>	<p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>(Ядерные физика и технологии)</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p>

	<p>профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>(Биотехнические системы и технологии)</p>	<p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>(Инноватика и интеллектуальная собственность)</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач,</p>

		<p>относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>(Инноватика и интеллектуальная собственность)</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов,</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий,</p>

	<p>интерпретацию полученных результатов</p> <p>(Наноинженерия)</p>	<p>которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>(Приборостроение)</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>

	<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>(Прикладные математика и физика)</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>З-3 - Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p> <p>У-3 - Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований</p> <p>П-1 - Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями</p> <p>П-3 - Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>(Управление качеством)</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p>

		<p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>(Электроника и наноэлектроника)</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач,</p>

	<p>профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>(Ядерные физика и технологии)</p>	<p>относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
--	---	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Общая и неорганическая химия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Васильева Наталья Леонидовна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра физико- химических методов анализа

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Васильева Наталья Леонидовна, Доцент, физико-химических методов анализа

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р. 1	Введение	Предмет и задачи химии. Место химии в системе наук. Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание, порядок изучения материала, связь с другими дисциплинами, место в подготовке инженеров. Формы контроля.
Р. 2	Важнейшие классы неорганических соединений. Основные законы химии	Основные классы неорганических соединений: оксиды, гидроксиды (кислоты и основания), соли. Молярная масса вещества, моль, законы газообразного состояния вещества, расчеты по химическим уравнениям.
Р. 3	Энергетика химических процессов	Внутренняя энергия системы. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие системы. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Стандартная энтальпия образования химических соединений. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Энергетические эффекты при фазовых переходах. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса и ее роль при химических процессах. Возможность и направленность химической реакции.
Р. 4	Химическая кинетика и равновесие	Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Активные молекулы и энергия активации. Механизмы

		<p>протекания химических реакций. Цепные реакции. Катализ. Катализ гомогенный и гетерогенный. Теория промежуточных соединений в катализе. Значение катализа в интенсификации химических процессов. Химическое равновесие. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Константа равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье и его значение для оптимизации технологических процессов.</p>
Р. 5	<p>Основные характеристики растворов</p>	<p>Понятия: раствор, растворитель, растворимость, концентрация. Способы выражения состава раствора: молярная и моляльная концентрации, молярная и массовая доли растворенного вещества. Сольватная теория Менделеева. Теория электролитической диссоциации Аррениуса.</p> <p>Свойства разбавленных растворов неэлектролитов</p> <p>Неэлектролиты. Давление пара растворителя над раствором. Особенности воды как растворителя. Законы Рауля о понижении упругости насыщенного пара растворителя над раствором, о изменении температур фазовых переходов.</p> <p>Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Электролиты. Электролитическая диссоциация и ее причины. Отклонение от законов Рауля. Изотонический коэффициент. Степень ионизации электролитов и ее зависимость от природы растворенного вещества и растворителя, от концентрации электролита. Связь степени ионизации с изотоническим коэффициентом.</p> <p>Сильные и слабые электролиты. Диссоциация в растворе слабого электролита как обратимый и равновесный процесс. Константа ионизации, ее связь со степенью ионизации и концентрацией раствора (закон разведения Оствальда). Смещение равновесия. Ступенчатая диссоциация в растворах полиосновных кислот (оснований).</p> <p>Состояние сильных электролитов в растворах. Активность. Коэффициент активности. Ионная сила раствора.</p> <p>Труднорастворимые электролиты. Гетерогенное равновесие. Произведение растворимости.</p> <p>Реакции в растворах электролитов. Ионно-молекулярные уравнения.</p> <p>Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие о кислотно-основных индикаторах. Понятие о гидролизе солей.</p>
Р. 6	<p>Строение атома и систематика химических элементов</p>	<p>Строение атома. Основные сведения о строении атомов. Атомные ядра. Изотопы. Современное понятие о химическом элементе. Модель атома Бора и ее недостатки. Квантовая (волновая) модель атома Шредингера. Волновая функция. Атомная орбиталь. Квантовые числа - энергетические характеристики электронов в атоме. Форма электронных облаков для s-, p-, d- состояний. Многоэлектронные атомы.</p>

		<p>Принцип Паули. Правило Гунда. Порядок заполнения электронных уровней. Электронные формулы атомов и ионов.</p> <p>Периодическая система элементов. Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Периодическое изменение свойств химических элементов в соответствии с электронной структурой атома. Электронные аналоги. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность элементов.</p>
Р. 7	Химическая связь и строение молекул	<p>Природа и основные типы химической связи: ковалентная, ионная, водородная, межмолекулярное взаимодействие. Квантово - механические представления об образовании химической связи. Метод молекулярных орбиталей. Метод валентных связей. Ковалентная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Свойства связи: энергия связи, длина связи, направленность, кратность, полярность, насыщаемость. Одинарные и кратные связи. Гибридизация орбиталей. Строение простых молекул. Полярность молекул и дипольный момент. Геометрия молекул. Степень окисления и валентность. Понятие о методах исследования молекулярной структуры.</p>
Р. 8	Электрохимические процессы	<p>Электродные потенциалы.</p> <p>Понятие об электродных потенциалах. Механизм их возникновения. Зависимость потенциалов от природы электролита. Измерение электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Стандартные (нормальные) потенциалы. Ряд напряжений металлов. Зависимость потенциала от концентрации ионов в растворе. Уравнение Нернста.</p> <p>Гальванические элементы. Схема гальванического элемента. Процессы протекающие на электродах. Электродвижущая сила и ее связь с энергией Гиббса. Топливные элементы.</p> <p>Электролиз. Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов солей. Катодные и анодные процессы. Последовательность разряда ионов в водных растворах. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами. Метод электролитической очистки металлов.</p> <p>Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Гальванокоррозия. Анодный и катодный процессы при гальванокоррозии. Методы защиты от коррозии: покрытия, ингибиторы, протекторная и электрозащита.</p>
Р. 9	Окислительно-восстановительные реакции	<p>Окислительно-восстановительные свойства элементарных веществ и их соединений. Типичные окислители, восстановители, соединения, обладающие окислительно-восстановительной двойственностью. Возможность и направленность окислительно-восстановительных реакций. Участие среды в окислительно-восстановительных реакциях.</p>

		Участие пероксида водорода в окислительно-восстановительных реакциях. Способы составления окислительно-восстановительных реакций.
Р. 10	Свойства элементов р-блока. Неметаллы.	<p>Простые вещества. Периодическое изменение свойств элементарных веществ. Периодическое изменение свойств высших оксидов.</p> <p>Элементы VII А группы ПСЭ. Общая характеристика элементов подгруппы (здесь и далее): электронное строение атомов, возможные степени окисления, сравнительная химическая активность, окислительно-восстановительные свойства простых веществ и их соединений, нахождение в природе. Галогеноводороды. Водородная связь на примере (HF)_x, (H₂O)_x, (NH₃)_x. Кислоты и соли. Плавиковая кислота. Соляная кислота. Окислительные свойства кислородных соединений галогенов.</p> <p>Элементы VI А группы ПСЭ. Вода. Получение водородных соединений. Восстановительные свойства сероводорода и сульфидов. Окислительно-восстановительная двойственность сульфитов. Серная кислота: получение, окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты.</p> <p>Элементы V А группы ПСЭ. Нитриды. Соединения с водородом. Аммиак: получение, свойства. Обзор соединений с азотом в положительных степенях окисления. Азотная кислота. Реакции с участием разбавленной и концентрированной азотной кислоты.</p>
Р. 11	Металлы	<p>Общие свойства металлов. Положение в ПСЭ. Нахождение в природе. Характер изменения радиусов атомов и потенциалов ионизации по группе и периоду. Магнитные свойства.</p> <p>Химические свойства. Изменение активности металлов по отдельным группам ПСЭ. Степени окисления. Взаимодействие с неметаллами. Свойства и получение оксидов. Окислительно-восстановительные свойства металлов и их соединений. Взаимодействие металлов с кислотами. Взаимодействие металлов с водой и щелочами (в присутствии кислорода и без него).</p> <p>Получение металлов: извлечение из руд, способы восстановления (алюминий, бериллий, магний, молибден, вольфрам, железо).</p> <p>Металлы как конструкционные материалы. Железо-основной конструкционный материал. Легкие конструкционные материалы (бериллий, магний, алюминий, титан). Использование других металлов в технике: ванадий, тантал, хром, молибден, вольфрам, цирконий, гафний.</p>
Р. 12	Комплексные соединения	<p>Комплексные соединения: внешняя сфера, комплексный ион, комплексообразователь, лиганды, координационное число. Диссоциация комплексных соединений. Константы нестойкости. Разрушение комплексного иона. Природа</p>

		химической связи в комплексных соединениях. Общие понятия теории кристаллического поля.
Р. 13	Лантаноиды и актиноиды	Общая характеристика f-элементов. Физические и химические свойства. Аномальные степени окисления. Оксиды, гидроксиды, соли.
Р. 14	Полупроводниковые материалы	Полупроводниковые материалы - кремний, германий Физические и химические свойства. Получение и применение. Влияние примесей на свойства кремния и германия. Понятие о сверхчистых веществах и способах их получения (транспортные реакции, зонная плавка.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология дебатов, дискуссий	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и неорганическая химия

Электронные ресурсы (издания)

1. Мифтахова, Н. Ш., Кузнецов, А. М.; Общая и неорганическая химия : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560885> (Электронное издание)
2. Апарнев, А. И.; Общая и неорганическая химия : учебное пособие. 2. Химия элементов; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438292> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Глинка, Н. Л., Попков, В. А., Бабков, А. В.; Общая химия : учебник для бакалавров нехимических специальностей вузов.; Юрайт, Москва; 2013 (343 экз.)
2. Глинка, Н. Л.; Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие для студентов нехим. специальностей вузов.; ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, Москва; 2004 (76 экз.)
3. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : учеб. для студентов хим.-технол. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (139 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная сеть "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>)

Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)

ООО Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)

Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)

Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и неорганическая химия

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES