

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки: «Пищевая инженерия малых предприятий»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- ПК-1, характеризуемой «способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки»;
- ПК-16, характеризуемой «умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий»

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений; закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе; (ПК-1)
- приемы осуществления простейшего химического эксперимента и способы обработки его результатов. (ПК-16)

Уметь:

- работать с литературными источниками, подбирая информацию по профилю дисциплины; (ПК-1)
- проводить простейший учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории; оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы. (ПК-16)

Владеть:

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов. (ПК-1)
- методиками проведения химического эксперимента; (ПК-16)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Пищевая инженерия малых предприятий», направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

В соответствии с учебным планом по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» дисциплина "Теоретические основы неорганической химии" базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.6	Математика
Б1.Б.14	Материаловедение

- Б1.Б.16 Метрология, стандартизация и сертификация
- Б1.Б.17 Механика жидкости и газа
- Б1.В.ОД.4 Биоорганические основы пищевых веществ
- Б1.В.ОД.7 Технологическое оборудование пищевых производств
- Б1.В.ОД.9 Пищевая химия
- Б1.В.ОД.10 Технохимический контроль производства
- Б1.В.ОД.13 Теоретические основы физико-химического анализа

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины являются базой для изучения следующих дисциплин:

- Б1.В.ДВ.2.2 Теория коррозии и защита металлов
- Б1.В.ДВ.4.1 Аспирация и вентиляция пищевых производств
- Б1.В.ДВ.4.2 Ремонт, эксплуатация и обслуживание производственного оборудования
- Б1.В.ДВ.5.1 Технология переработки агропромышленной продукции
- Б1.В.ДВ.5.2 Технологические потоки пищевых производств
- Б1.В.ДВ.8.1 Основы переработки растительного сырья
- Б1.В.ДВ.8.2 Интеллектуальная собственность и патентование
- Б1.В.ДВ.9.1 Управление техническими системами
- Б1.В.ДВ.9.2 Основы анализа технологических систем
- Б1.В.ДВ.10.1 Сопротивление материалов
- Б1.В.ДВ.10.2 Теоретические основы анализа технологических процессов
- Б2.П.4 Преддипломная практика
- Б3 Государственная итоговая аттестация

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.2.1	
Часов (всего) по учебному плану:	108	3 семестр
Трудоёмкость в зачетных единицах	3	3 семестр
Лекции	0,5 18	3 семестр
Практические занятия	0,5 18	3 семестр
Лабораторные работы	0,5 18	3 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (всего)	1,5 54	3 семестр
Зачет (18 часов из числа часов, отведенных на СРС)	0,5 18	3 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, час
Изучение материалов лекций	11/36; 11
Подготовка к практическим занятиям	11/36; 11

Вид работ	Трудоёмкость, час
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	7/36; 7
Подготовка к контрольной работе	7/36; 7
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Подготовка к зачету	0,5; 18
Подготовка к экзамену	-
Всего:	1,5; 54

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
1	Тема 1. Введение в химию элементов	8	2	2	-	4	-
2	Тема 2. Химия s-элементов	18	4	4	4	6	2
3	Тема 3. Химия p-элементов	52	10	10	12	20	5
4	Тема 4. Химия d-элементов	12	2	2	2	6	2
5	Подготовка к зачету					18	
Всего 108 часов по видам учебных занятий			18	18	18	54	9

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Введение в химию элементов

Лекция 1. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Свойства классов неорганических соединений. (2 часа)

Практическое занятие 1. Свойства простых и сложных веществ. Основные свойства оксидов, кислот, оснований, солей. (2 часа)

Самостоятельная работа 1. Подготовка к практическому занятию № 1 (2 часа), изучение материалов лекций (2 часа) (4 часов).

Текущий контроль. Устный опрос "у доски" для проверки знаний содержания темы.

Тема 2. Химия s-элементов.

Лекция 2. Общая характеристика элементов I A группы. Электронное строение. Распространенность элементов в земной коре. Основные минералы, содержащие элементы этой подгруппы. Физические и химические свойства простых веществ. Закономерности в изменении физических и химических свойств простых веществ с учетом строения атомов и молекул, кристаллической структуры. Физические и химические свойства основных классов соединений, образуемых элементами подгруппы, бинарные соединения, пероксиды, надпероксиды, гидроксиды, соли и комплексные соединения. Зависимость кислотно-основных свойств и окислительно-восстановительной устойчивости от строения. Биогенная роль элементов подгруппы и их соединений. (2 часа)

Лекция 3. Общая характеристика элементов группы II A. Электронное строение. Распространенность элементов в земной коре. Основные минералы, содержащие элементы

этой подгруппы. Физические и химические свойства простых веществ. Закономерности в изменении физических и химических свойств простых веществ с учетом строения атомов и молекул. Физические и химические свойства основных классов соединений, образуемых элементами подгруппы, бинарные соединения, гидроксиды, соли и комплексные соединения. Биогенная роль элементов подгруппы и их соединений. Отличие бериллия от остальных элементов подгруппы. Акцепторные свойства бериллия. Карбонаты и гидрокарбонаты. Жесткость воды и способы ее устранения. (2 часа)

Практическое занятие 2, 3. Химические свойства s-элементов. Жесткость воды и способы ее устранения. (4 часа)

Лабораторная работа №1. Химия s-элементов I и II группы. Изучить свойства простых веществ важнейших соединений s-элементов. (4 часа)

Самостоятельная работа 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 1 (изучение методических указаний) (1 час). Подготовка к практическим занятиям № 2, № 3 (2 часа), подготовка к контрольной работе (1 час). Изучение материалов лекций (2 часа). (6 часов)

Текущий контроль. Устный опрос "у доски", контрольная работа №1 .

Тема 3. Химия p-элементов.

Лекция 4. Общая характеристика элементов подгруппы III A. Электронное строение. Распространенность элементов в земной коре. Основные минералы, содержащие элементы этой подгруппы. Физические и химические свойства простых веществ. Закономерности в изменении физических и химических свойств простых веществ с учетом строения атомов и молекул, кристаллической структуры. Физические и химические свойства основных классов соединений, образуемых элементами подгруппы, бинарные соединения. Отличия бора и алюминия между собой и от других элементов подгруппы. Электроннодефицитные молекулы (диборан). Амфотерность алюминия и его соединений. Алюмосиликаты. (2 часа)

Лекция 5. Общая характеристика элементов подгруппы IVA. Электронное строение. Распространенность элементов в земной коре. Основные минералы, содержащие элементы этой подгруппы. Физические и химические свойства простых веществ. Закономерности в изменении физических и химических свойств простых веществ с учетом строения атомов и молекул, кристаллической структуры. Физические и химические свойства основных классов соединений, образуемых элементами подгруппы, бинарные соединения. Отличие свойств углерода и кремния от свойств других элементов подгруппы. Аллотропия углерода. Активированный уголь, его адсорбционные свойства. (2 часа)

Лекция 6. Общая характеристика элементов подгруппы VA. Электронное строение. Распространенность элементов в земной коре. Основные минералы, содержащие элементы этой подгруппы. Физические и химические свойства простых веществ. Закономерности в изменении физических и химических свойств простых веществ с учетом строения атомов и молекул, кристаллической структуры. Физические и химические свойства основных классов соединений, образуемых элементами подгруппы, бинарные соединения. Отличие азота и фосфора от других элементов подгруппы. Строение молекулы азота и причины ее инертности. Аммиак, промышленные методы получения. Гидроксиламин. Гидразин. Азотная кислота, ее взаимодействие с металлами и неметаллами, зависимость окислительных свойств от концентрации. Термическое разложение нитратов. Полиморфные модификации фосфора. (2 часа)

Лекция 7. Общая характеристика элементов подгруппы VI A. Электронное строение. Распространенность элементов в земной коре. Основные минералы, содержащие элементы этой подгруппы. Физические и химические свойства простых веществ. Закономерности в изменении физических и химических свойств простых веществ с учетом строения атомов и молекул, кристаллической структуры. Физические и химические свойства основных

классов соединений, образуемых элементами подгруппы, бинарные соединения. Элементарный кислород. Полиморфные модификации кислорода. Полиморфные модификации серы. Пероксид водорода. (2 часа)

Лекция 8. Общая характеристика элементов подгруппы VII A. Электронное строение. Распространенность элементов в земной коре. Основные минералы, содержащие элементы этой подгруппы. Физические и химические свойства простых веществ. Закономерности в изменении физических и химических свойств простых веществ с учетом строения атомов и молекул, кристаллической структуры. Физические и химические свойства основных классов соединений, образуемых элементами подгруппы, бинарные соединения. изменение окислительной активности в подгруппе. Реакции диспропорционирования. Изменение устойчивости, кислотных и окислительных свойств в ряду кислородных кислот хлора, брома, йода. Межгалогенные соединения. (2 часа)

Практическое занятие 4. Химические свойства р-элементов III A группы. Решение расчетных задач. (2 часа)

Практическое занятие 5. Общая характеристика элементов подгруппы IVA. Изучение свойств и способов получения элементов подгруппы углерода. (2 часа)

Практическое занятие 6. Изучение свойств и способов получения элементов подгруппы азота. (2 часа)

Практическое занятие 7. Изучение свойств и способов получения элементов подгруппы кислорода. (2 часа)

Практическое занятие 8. Изучение свойств и способов получения элементов подгруппы галогенов. (2 часа)

Лабораторная работа №2. Химия р-элементов III группы. Изучить свойства простых веществ и важнейших соединений элементов III A группы. (3 часа)

Лабораторная работа №3. Химия р-элементов. IV группа. Получение и исследование свойств наиболее распространенных соединений углерода и кремния. (3 часа)

Лабораторная работа № 4. Химия р-элементов. V группа. Получение и исследование свойств наиболее распространенных соединений азота и фосфора. (3 часа)

Лабораторная работа № 5. Химия р-элементов VI-VII групп. Изучить свойства простых веществ и некоторых соединений серы и хлора. (3 часа)

Самостоятельная работа 3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ № 2-5 (изучение методических указаний (4 часа), изучение материалов лекций (6 часов), подготовка к практическим занятиям № 4-8 (4 часа), подготовка к контрольным работам (6 часов). (20 часов)

Текущий контроль. Опрос "у доски", контрольные работы.

Тема 4. Химия d-элементов.

Лекция 9. Общая характеристика элементов побочных подгрупп. Электронные конфигурации атомов. Особенности химических взаимодействий. Комплексные соединения. (2 часа)

Лабораторная работа № 6. Химия d-элементов. Изучить свойства простых веществ и соединений некоторых d-элементов. (2 часа)

Практическое занятие 9. Изучение свойств и способов получения соединений элементов побочной подгруппы. (2 часа)

Самостоятельная работа 4. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ № 6 (изучение методических указаний (2 часа), изучение материалов лекций (2 часа), подготовка к практическому занятию № 9 (2 часа). (6 часов)

Самостоятельная работа 5. Подготовка к зачету (18 часов)

Текущий контроль. Опрос "у доски".

Лабораторные работы (в количестве 9 часов) проводятся в интерактивной форме по технологии бригадного выполнения. Бригада состоит из 2 человек. В ходе занятия

студентам сотрудничая в бригаде необходимо на практике изучить типичные способы получения отдельных классов неорганических веществ и их основных свойств. Результаты экспериментов заносятся в рабочую тетрадь.

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом. Зачет проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

Конспект лекций по дисциплине, методические указания по самостоятельной работе при подготовке к лабораторным и практическим занятиям, изложенные в «Лабораторные работы по курсу "ТОНХ"», «Сборник индивидуальных заданий по курсу «Теоретические основы неорганической химии», «Рабочая тетрадь для лабораторных работ по курсу «Теоретические основы неорганической химии».

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: профессиональные ПК-1, ПК-16.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных задач на практических занятиях, успешной сдачи зачета.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-1**, характеризующейся «способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки» преподавателем оценивается подготовка обучающегося в области знания основных законов и закономерностей неорганической химии и способности на их основании предсказывать, объяснять свойства и способы получения основных классов неорганических веществ.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- основных понятий и законов химии, терминологии и номенклатуры важнейших химических соединений; закономерностей изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе.

наличие **умения**:

- работать с литературными источниками, подбирая информацию по профилю дисциплины
присутствие **навыка**:

- владения теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-1** в процессе выполнения лабораторных работ.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-1** в процессе выполнения практических занятий и лабораторных работ.

Оценивается активность работы студента на практических и лабораторных занятиях, глубина ответов студента «у доски» при устных опросах в процессе выполнения заданий к каждому практическому занятию и защите лабораторных работ.

Способность ориентироваться в основных химических свойствах и способах получения основных классов неорганических веществ соответствует пороговому уровню освоения компетенции на данном этапе ее формирования;

в дополнение к пороговому способность понимать связь химических свойств со строением молекул, взаимного влияния атомов в молекуле и связанное с этим изменение проявляемых свойств – соответствует продвинутому уровню;

в дополнении к продвинутому умение описывать генетическую связь различных классов неорганических веществ, отражая ее в уравнениях соответствующих реакций – соответствует эталонному уровню).

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-16**, характеризующейся «умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов»

Принимается во внимание у наличие обучающегося **знания**:

- приемов осуществления простейшего химического эксперимента и способов обработки его результатов;

умения:

- проводить простейший учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории, оформлять результаты экспериментальных работ и формулировать выводы;

присутствие **навыка**:

- владения методиками проведения химического эксперимента.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-16** при выполнении лабораторных работ оценивается содержательная сторона и качество материалов, собранных студентом при выполнении отчета о проведенных экспериментах и самостоятельном изучении дополнительных вопросов при подготовке к защите работ. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, выполнении индивидуальных заданий, решении контрольных работ.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет с оценкой, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала зачета отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)

В зачетную книжку студента и приложению к диплому выносится оценка зачета по дисциплине за 3 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. s-, p-, d- элементы. Электронные формулы атомов. Валентные возможности.
2. Общие закономерности изменения атомных характеристик (радиус атома, энергия ионизации, электроотрицательность) у элементов I-VII групп главной подгруппы.
3. Связь относительных атомных характеристик элементов со свойствами простых веществ.
4. Кларки элементов I-VII групп главной подгруппы. Минералы. Биогенная роль элементов.
5. Способы получения простых s-, p-, d- элементов.
6. Физические свойства простых веществ элементов I-VII групп главной подгруппы.
7. Электронное строение сложных веществ. Атомно-орбитальные схемы.
8. Аллотропия на примере элементов IV-VI групп.
9. Промышленные способы получения аммиака, азотной кислоты, серной кислоты. Условия проведения процессов.
10. Химические свойства водородных соединений элементов главной подгруппы.
11. Химические свойства и способы получения кислородсодержащих соединений элементов I-VII групп главной подгруппы.
12. Жесткость воды. Причины, способы определения и удаления солей жесткости.
13. d- элементы. Сравнительная характеристика свойств сложных веществ.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной
(примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам)

Тестовые задания по теме "Щелочные металлы"

Вариант 1

1. Щелочные металлы

- а). расположены в IA группе периодической системы
- б). имеют на внешнем уровне 1 электрон
- в). проявляют степень окисления +1
- г). проявляют степень окисления -1

2. Расположите металлы в порядке **ослабления** металлических свойств

1. Na 2. K 3. Li 4. Fr

Впишите номера без разделительных знаков:

3. На воздухе металлический натрий покрывается белой пленкой

- а). Na_2O
- б). Na_2O_2
- в). Na_3N
- г). Na_2CO_3

4. Продукты взаимодействия пероксида натрия Na_2O_2 с влажным углекислым газом CO_2

а). NaOH	б). Na_2CO_3	в). Na_2O
г). O_2	д). H_2	е). NaHCO_3

5. Гидроксид натрия в растворе реагирует с

- а). O_2
- б). CO_2
- в). H_2SO_4
- г). CuSO_4
- д). CuO

6. Пламя газовой горелки солями натрия окрашивается в

- а). желтый цвет
- б). красный цвет
- в). синий цвет
- г). зеленый цвет
- д). фиолетовый цвет

7. Натрий можно получить
- а). прокаливанием питьевой соды
 - б). электролизом раствора натронной селитры
 - в). электролизом расплава поваренной соли
 - г). электролизом расплава гидроксида натрия
 - д). прокаливанием поваренной соли с коксом
8. При хранении щелочи NaOH на воздухе она "расплывается" от влаги и частично переходит в
- а). Na_3N
 - б). Na_2O
 - в). Na_2CO_3
 - г). NaHCO_3
 - д). Na_2O_2
9. При электролизе раствора гидроксида лития газовыделение на аноде равно 112 мл, а на катоде...

Ответ впишите целым числом в мл:

10. Натрий массой 46 г внесен в воду объемом 156 мл. Определите массовую долю (в %) продукта в конечном растворе. Ответ впишите целым числом:

11. Металл IIА группы, являющийся наиболее сильным восстановителем, - это

барий кальций стронций магний

12. В молекуле BeH_2

- атом бериллия находится в возбужденном состоянии
- атом бериллия находится в ионизированном состоянии
- атом бериллия имеет степень окисления +2
- орбитали атома бериллия гибридизованы по sp^2 - типу
- общие пары электронов смещены к атому водорода
- имеет линейное строение

13. Оксид кальция взаимодействует (по отдельности) с обоими веществами из набора

$\text{MgCO}_3, \text{HNO}_3$ $\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{NH}_3$
 $\text{KOH}, \text{KClO}_3$ CO_2, HCl

Тестовые задания по теме "Щелочные металлы"

Вариант 3

1. Для получения металлического натрия используется

- | | |
|---|---|
| а | восстановление оксида натрия углем |
| б | термическое разложение гидроксида натрия |
| в | электролиз водного раствора сульфата натрия |
| г | электролиз расплава хлорида натрия |

2. Расположите металлы в порядке **убывания** их химической активности

1. Na 2. K 3. Li 4. Fr Впишите номера без разделительных знаков:

3. При растворении в воде карбоната натрия

- | | |
|---|--|
| а | в результате гидролиза раствор дает кислую реакцию |
| б | в результате гидролиза раствор дает щелочную реакцию |
| в | гидролиз не происходит |
| г | происходит необратимый гидролиз |

4. Продукты термического разложения гидрокарбоната натрия $\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^\circ}$

а	NaOH	в	Na_2CO_3	д	CO_2
б	O_2	г	H_2	е	H_2O

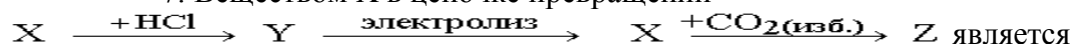
5. Веществом X в реакции $4X + 2CO_2 \rightarrow 2K_2CO_3 + 3O_2$ является

- а) К б) K_2O в) K_2O_2 г) KOH д) KO_2

6. Гидроксиды щелочных металлов

а	проявляют амфотерные свойства
б	взаимодействуют с растворами любых кислот
в	являются слабыми основаниями в водном растворе
г	являются сильными основаниями в водном растворе
д	являются сильными восстановителями

7. Веществом X в цепочке превращений



- а) Na б) Na_2SO_4 в) NaH г) NaOH д) Na_2O_2

8. Нитрат калия

а	является слабым электролитом в водном растворе
б	разлагается при нагревании
в	взаимодействует с хлоридом серебра
г	при растворении в воде дает кислую реакцию
д	является окислителем в разбавленных водных растворах

9. Установите соответствие между тривиальными названиями и формулами соединений щелочных металлов.

ФОРМУЛЫ	НАЗВАНИЯ	ОТВЕТ
А	Глауберова соль	а Na_2CO_3
Б	Натриевая селитра	б NaOH
В	Едкий натр	в $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
Г	Кальцинированная сода	г $NaNO_3$

10. Массовая доля щелочного металла в его гидроксиде составляет 88,67%. Определите, что это за металл. Впишите название металла:

11. Продукты взаимодействия $Ca_3N_2 + H_2O \rightarrow$

а. Ca	б. CaO_2	в. $Ca(OH)_2$	г. H_2O_2	д. H_2	е. NH_3	ж. HNO_3	з. O_2
-------	------------	---------------	-------------	----------	-----------	------------	----------

12. Химические реакции, которые используются для устранения временной жесткости воды

а	$CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CaO + CO_2 \uparrow$
б	$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$
в	$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} CaCO_3 \downarrow + H_2O + CO_2 \uparrow$
г	$MgSO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + Mg(OH)_2 \downarrow$
д	$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 = 2CaCO_3 \downarrow + 2H_2O$
е	$3Ca(NO_3)_2 + 2K_3PO_4 = Ca_3(PO_4)_2 \downarrow + 6KNO_3$
ж	$CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + 2NaCl$

13. Смесь кальция и оксида кальция общей массой 40 г обработана водой, при этом собрано 8,96 л газа. Определите массовую долю (в %) оксида кальция в смеси. Впишите ответ целым числом:

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачету)

Пример билета

По плану описать химию элементов:

Na, K, Ca, Al, C, Si, N, P, O, S, Zn, Mn, Cu, Cr, Fe.

ПЛАН

1. Элемент, электронная формула. Относительные значения атомных характеристик: радиус атома, энергия ионизации, электроотрицательность.
2. Распространенность в земной коре.
3. Получение.
4. Химические свойства
 - а) свойства простого вещества
 - б) получение и свойства соединений
 - гидриды
 - оксиды
 - гидроксиды
 - соли
5. Биогенная роль и области применения.

Отдельным вопросом в билете – расчетная задача, аналогичная задачам, рассматриваемым на практических занятиях.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению дисциплины «Теоретические основы неорганической химии», в которые входят методические рекомендации к выполнению и защите лабораторных работ и заданий на самостоятельную работу (приложение к настоящей РПД).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

- 1 Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2014. – 744 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684 – Загл. с экрана.
2. Остапенко, Л. Ф. Лабораторные работы по курсу "Теоретические основы неорганической химии": [метод. указания] / СФ МЭИ; Л. Ф. Остапенко, Г. В. Короткова. – Смоленск: СФ МЭИ, 2012. – 19 с. – Библиогр.: с. 18. – 21.82.
3. Сборник индивидуальных заданий по неорганической химии / СФ МЭИ; Сост. Л.Ф.Остапенко, Г.В.Короткова. – Смоленск : СФ МЭИ, 2013. – 35, [1] с.: табл. – 41.82

б) дополнительная литература

1. Мохов, А.И. Лабораторный практикум по неорганической химии: учебное пособие / А.И. Мохов, Л.И. Шурыгина. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011. - Ч. 1. - 127 с. - ISBN 978-5-8353-1181-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232376>.

2. Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 352 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=13007 – Загл. с экрана.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

Популярная библиотека химических элементов <http://www.astronet.ru/db/msg/1180155>

Методические пособия и электронные учебники по неорганической химии http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.74

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в неделю, практические занятия каждую неделю и двенадцать лабораторных работ (по два часа) с двенадцатью часами на защиту. Изучение курса завершается зачетом).

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание *практических (семинарских) занятий* фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила оформления работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **зачету** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование *систем* мультимедиа.

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование лабораторных установок, посуды и реактивов.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории, оборудованной маркерной доской и набором цветных маркеров.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в учебной лаборатории В-318 «Лаборатория химии № 3» (оснащенной необходимым оборудованием и реактивами для проведения химического эксперимента, титровальными установками).

Автор
кандидат биологических наук, доцент

Г.В. Короткова

Зав. кафедрой ТМО,
кандидат технических наук, доцент

М.В. Гончаров

Программа одобрена на заседании кафедры ТМО от 30.08.2016 года, протокол № 1.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10