

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроительных
и химических технологий
Саблин П.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Неорганическая химия»

Направление подготовки	22.03.02 «Металлургия»
Направленность (профиль) образовательной программы	«Инновационные технологии металлургических процессов»

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Химия и химические технологии»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2024

Разработчик рабочей программы:

Заведующий кафедрой, доктор химиче-
ских наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)

Шакирова О.Г.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой МТНМ
(наименование кафедры)

Башков О.В.
(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Неорганическая химия» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденный приказом Минобрнауки России от 02.06.2020 № 702, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Инновационные технологии металлургических процессов» по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Задачи дисциплины	студенты должны познакомиться с теоретическими основами базовых разделов химии, освоить основные закономерности протекания различных типов химических реакций с участием неорганических веществ, основные методы и приемы работы в лабораториях неорганической химии.
Основные разделы / темы дисциплины	Теоретические основы неорганической химии Химия элементов

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Неорганическая химия» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Знает: теоретические положения и законы раздела и их следствия; свойства растворов; основные закономерности химических превращений; электронное строение атомов и молекул и Периодический закон Д.И. Менделеева. Умеет: осуществлять необходимые расчеты с применением законов и их следствий; находить необходимые справочные данные; обрабатывать полученные данные; приводить аргументированные выводы. Владеет: теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; основными методами исследования физических и химических явлений; навыками практического применения законов химии

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Неорганическая химия» входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / 22.03.02 – *Металлургия /Оценочные материалы*).

Дисциплина «Неорганическая химия» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, лабораторных работ и иных видов учебной деятельности.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Неорганическая химия» изучается на «1» курсе во «2» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 56 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 36 ч, самостоятельная работа обучающихся 52 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>Раздел «Теоретические основы неорганической химии»</i>	10	8	2			14
<i>Тема «Квантово-химическое описание строения атома»</i>	2					
<i>Тема «Периодические свойства атомов»</i>	2					
<i>Тема «Периодические свойства соединений»</i>	2					
<i>Тема «Введение в современные теории химической связи»</i>	2					
<i>Тема «Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей»</i>		4				
<i>Тема «Теории строения комплексных соединений»</i>	2					
<i>Тема «Термодинамика и кинетика реакций с участием комплексных соединений»</i>		4				
<i>Тема «Комплексные соединения»*</i>			2			
<i>Тема «Теоретические основы</i>						14

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>неорганической химии»</i>						
Раздел «Химия элементов»	18	6	12			38
Тема «Неорганическая химия неметаллов»*	6					
Тема «Галогены и их соединения»*			2			2
Тема «Халькогены и их соединения»*			2			2
Тема «Азот и его соединения. Пниктогены и их соединения»*			2			2
Тема «Водород и его соединения»						2
Тема «Углерод, кремний, германий и их соединения»*		3				2
Тема «Инертные газы. Фториды ксенона и криптона»						2
Тема «Химия металлов»*	6					
Тема «Зонная теория металлических кристаллов»		3				4
Тема «Щелочные и щелочноземельные металлы»*			2			2
Тема «Химия d-элементов»*			4			2
Тема «Химия f-элементов»						4
Тема «Редкоземельные элементы»						2
Тема «Роль металлов в биологических процессах»						2
Тема «Методы исследования взаимодействий в металлохимических системах»	2					4
Тема «Металлохимия»	2					2
Тема «Коррозия»	2					2
Тема «Кластеры»						2
Экзамен	-	-	-	1	35	
ИТОГО по дисциплине	28 в том числе в форме практической подготовки: 12	14 в том числе в форме практической подготовки: 3	14 в том числе в форме практической подготовки: 14	1	35	52

* реализуется в форме практической подготовки

4.2 Структура и содержание дисциплины для очно-заочной формы обучения

Дисциплина «Неорганическая химия» изучается на «1» курсе в 1, 2 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 23 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 8 ч, самостоятельная работа обучающихся 113 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел «Теоретические основы неорганической химии»	5	2	1			50
<i>Тема «Квантово-химическое описание строения атома»</i>	1					5
<i>Тема «Периодические свойства атомов»</i>	1					5
<i>Тема «Периодические свойства соединений»</i>	1					
<i>Тема «Введение в современные теории химической связи»</i>	1					
<i>Тема «Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей»</i>		1				5
<i>Тема «Теории строения комплексных соединений»</i>	1					
<i>Тема «Термодинамика и кинетика реакций с участием комплексных соединений»</i>		1				5
<i>Тема «Комплексные соединения»*</i>			1			5
<i>Тема «Теоретические основы неорганической химии»</i>						25
Раздел «Химия элементов»	5	4	5			63
<i>Тема «Неорганическая химия неметаллов»*</i>	1					
<i>Тема «Галогены и их соединения»*</i>			1			5
<i>Тема «Халькогены и их соединения»*</i>			1			5
<i>Тема «Азот и его соединения. Пниктогены и их соединения»*</i>			1			5
<i>Тема «Водород и его соединения»</i>						5
<i>Тема «Углерод, кремний, германий и их соединения»*</i>		2				5
<i>Тема «Инертные газы. Фториды</i>						5

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>ксенона и криптона»</i>						
<i>Тема «Химия металлов»*</i>	1					
<i>Тема «Зонная теория металлических кристаллов»</i>		2				5
<i>Тема «Щелочные и щелочноземельные металлы»*</i>			1			5
<i>Тема «Химия d-элементов»*</i>			1			5
<i>Тема «Химия f-элементов»</i>						3
<i>Тема «Редкоземельные элементы»</i>						3
<i>Тема «Роль металлов в биологических процессах»</i>						3
<i>Тема «Методы исследования взаимодействий в металлохимических системах»</i>	1					3
<i>Тема «Металлохимия»</i>	1					2
<i>Тема «Коррозия»</i>	1					2
<i>Тема «Кластеры»</i>						2
<i>Экзамен</i>	-	-	-	1	8	
ИТОГО по дисциплине	10 в том числе в форме практической подготовки: 0	6 в том числе в форме практической подготовки: 3	6 в том числе в форме практической подготовки: 4	1	8	113

* реализуется в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

(модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / 22.03.02 – *Металлургия* / *Рабочий учебный план* / *Реестр литературы*.

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

Рекомендации по выполнению контрольной работы: контрольная работа представляет собой форму самостоятельной работы студентов. Она способствует углубленному изучению теоретических разделов курса, позволяет творчески использовать приобретенные знания, совершенствовать навыки научного изложения своих мыслей с использованием профессиональной терминологии. Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно. При планировании подготовки контрольной работы обучающийся должен представлять себе трудозатратность действий по поиску необходимого теоретического материала, его анализу и систематизации. Готовую контрольную работу необходимо представить для проверки в личный кабинет не позднее чем за неделю до промежуточной аттестации (зачета).

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / 22.03.02 – *Металлургия* / *Рабочий учебный план* / *Реестр ЭБС*.

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 22.03.02 – *Металлургия*: <https://knastu.ru/page/539>.

Название сайта	Электронный адрес
Химический портал	http://www.xumuk.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
Естественнонаучный образовательный портал	http://en.edu.ru
Википедия	http://ru.wikipedia.org

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 22.03.02 – Металлургия / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
431/1 (Лаборатория общей химии)	Химическая посуда, химические реактивы, измерительные и нагревательные приборы, комплект демонстрационных плакатов
417/1 или 430/ 1 (Мультимедийная аудитория, вместимостью 30 человек)	Современные средства воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая ком-

	лектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, включающей тактильную доску, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI.
--	---

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены презентации.

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 431/1, оснащенная оборудованием, указанным в табл.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использо-

вания). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.