

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Ф. Хамидуллин
«29» апреля 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Общая и неорганическая химия
Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль/специализация Химическая технология природных
энергонасителей и углеродных материалов
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения заочная
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Кафедра-разработчик рабочей программы ХТОМ
Курс, семестр заочная форма 1 курс, 1,2 семестры


	Часы	Зачетные единицы
Лекции	10	0,28
Лабораторные занятия	28	0,78
Контроль самостоятельной работы	8	0,22
Самостоятельная работа	332	9,22
Форма аттестации	Экзамен	0,5
Всего	396	11

Бугульма, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №922 от 07.08.2020 г. по направлению 18.03.01 «Химическая технология» на основании учебного плана набора обучающихся 20223 года.

Разработчик программы:

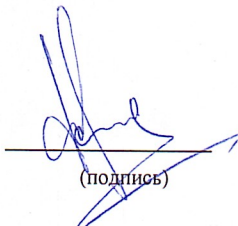
ст. преподаватель кафедры ХТОМ


(подпись)

Залитова М.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОМ, протокол от 21.04.23 № 9

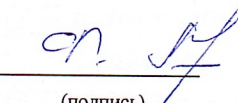
Зав. кафедрой ХТОМ, профессор


(подпись)

Хамидуллин Р.Ф.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент


(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» являются:

- а) формирование фундаментальной системы химических знаний о взаимосвязи между строением вещества и его превращением в химической реакции;
- б) раскрытие сущности основных закономерностей протекания химических реакций на основе квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических представлений;
- в) развитие интеллектуальных возможностей и стиля мышления студентов через демонстрацию роли химии в познании законов природы и материальной жизни общества, в решении глобальных проблем человечества: культуры, науки, истории, обусловленности развития химической науки потребностями производства и быта.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) *Органическая химия;*
- б) *Физическая химия;*
- в) *Коллоидная химия.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия», могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-1.1 Знает теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем

ОПК-1.2 Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения, классифицировать электроды и электрохимические цепи, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем

ОПК-1.3 Владеет навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1 Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы термодинамики.

ОПК-2.2 Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента.

ОПК-2.3 Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей, проведения дисперсного анализа и синтеза, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные химические законы;
- б) основные закономерности протекания химических процессов;
- в) свойства основных классов неорганических соединений.

2) Уметь:

- а) описывать свойства неорганических веществ и их применение на основе квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических представлений;
- б) оценивать возможность и условия протекания химических процессов;
- в) определять термодинамические характеристики химических реакций и константы равновесия;
- г) применять основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;
- д) рассчитывать термодинамические характеристики процессов для обоснования технологических цепочек получения неорганических веществ;
- е) обосновывать принципы получения неорганических веществ.

3) Владеть:

- а) навыками оформления отчета по лабораторным работам;
- б) навыками выполнения основных химических операций;
- в) навыками обращения с химическим веществом с соблюдением правил техники безопасности;

г) навыками самостоятельной работы с различными информационными источниками (на бумажных и электронных носителях, в том числе, среды Internet) об отдельных определениях, понятиях и терминах для объяснения их применения в практических ситуациях; решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью.

4. Структура и содержание дисциплины «Общая и неорганическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет для заочной формы обучения 11 зачетных единиц, 396 часов.

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1.	Строение атома и периодический закон. Электронная оболочка атома химического элемента. Периодичность свойств химических элементов. Химическая связь. Природа химической связи. Теория молекулярных орбиталей.	1	3	-	8	2	91	Контрольная работа
2.	Теория валентных связей.	1	3	-	8	2	90	Контрольная работа
3.	Химический процесс. Энергетика химических превращений. Направленность химической реакции. Химическое равновесие. Химическая кинетика. Агрегатное состояние. Растворы. Способы выражения концентрации. Типы химических реакции. Реакции без изменения и с изменением степеней окисления элементов. Электрохимические системы.	2	2	-	6	2	76	Контрольная работа
4.	Классы неорганических соединений, их взаимосвязь. Общие закономерности изменения свойств s- и p- элементов и их соединений.	2	2	-	6	2	75	Лабораторные работы
	Итого		10	-	28	8	332	
					Форма аттестации		Экзамен (18ч.)	

1. Содержание лекционных занятий

Таблица 2

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Строение атома и периодический закон.	3	Строение ядра атома, понятие об изотопах.	Состав ядра, нуклоны, изотопы, изотоны,	ОПК-1.1 ОПК-1.2

	Электронная оболочка атома химического элемента. Периодичность свойств химических элементов. Химическая связь. Природа химической связи. Теория молекулярных орбиталей.			изобары.	ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
			Электронные оболочки атомов и периодический закон. Периодичность свойств химических элементов.	Электронно-графическая конфигурация атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	
			Химическая связь. Природа химической связи.	Виды химической связи. Теории химической связи.	
2.	Теория валентных связей.	3	Теория валентных связей.	Виды гибридизации орбиталей. Состояние электронов в атоме. Сигма-связь и пи-связь. Геометрия молекул. Геометрия кристаллических решеток	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Химический процесс. Энергетика химических превращений. Направленность химической реакции. Химическое равновесие. Химическая кинетика. Агрегатное состояние. Растворы. Способы выражения концентрации. Типы химических реакции. Реакции без изменения и с изменением степеней окисления элементов. Электрохимические системы.	2	Энергетика химических реакций.	Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия и её изменение. Движущие силы и направление химических реакций.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
			Химическая кинетика.	Закон действующих масс. Химическое равновесие. Химическая связи и строение химических соединений.	
			Учение о растворах.	Способы выражения концентрации растворов. Осмотическое давление растворов. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Диссоциация воды. рН и рОН растворов. Гидролиз солей.	
4.	Классы неорганических соединений, их взаимосвязь. Общие закономерности изменении свойств s- и p- элементов и их соединений.	2	Классификация неорганических веществ	Классификация оксидов, гидроксидов, солей, летучих водородных соединений	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
			Химия s-элементов периодической системы.	Характеристика элементов. Общие химические свойства, получение и применение простых веществ и соединений, образованных этими элементами	
			Химия элементов IIIA группы. Химия элементов IVA группы. Химия элементов VA группы. Химия элементов VIA группы. Химия элементов VIIA и VIIIA групп.		

6. Содержание практических занятий

Учебным планом по направлению 18.03.01 «Химическая технология» проведение практических занятий по дисциплине «Общая и неорганическая химия» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории. Выполнение лабораторных работ проводится с целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по учебной дисциплине; углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой; формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов; формированию компетенций.

Таблица 3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1.	Строение атома и периодический закон. Электронная оболочка атома химического элемента. Периодичность свойств химических элементов. Химическая связь. Природа химической связи. Теория молекулярных орбиталей.	8	Инструктаж. Изучение правил работы в химическом лаборатории. Основные понятия и законы химии. Составление электронно-графических конфигураций атомов. Химические свойства типичных металлов и их соединений. Химические свойства типичных неметаллов и их соединений.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Теория валентных связей.	8	Формирование сигма и пи-связей. Виды сигма-связи. Свойства веществ с разными кристаллическими решетками.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Химический процесс. Энергетика химических превращений. Направленность химической реакции. Химическое равновесие. Химическая кинетика. Агрегатное состояние. Растворы. Способы выражения концентрации. Типы химических реакции. Реакции без изменения и с изменением степеней окисления элементов. Электрохимические системы.	6	Скорость химической реакции. Реакции ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Классы неорганических соединений, их взаимосвязь. Общие закономерности изменения свойств s- и p-элементов и их соединений.	6	Химические свойства оксидов Химические свойства оснований Химические свойства кислот	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

8. Самостоятельная работа

Таблица 4

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Строение атома и периодический закон. Электронная оболочка атома химического элемента. Периодичность свойств химических элементов. Химическая связь. Природа химической связи. Теория молекулярных орбиталей.	91	Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к тесту. Работа над контрольной работой.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Теория валентных связей.	90	Подготовка к защите лабораторных работ. Работа над контрольной работой.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Химический процесс. Энергетика химических превращений. Направленность химической реакции. Химическое равновесие. Химическая кинетика. Агрегатное состояние. Растворы. Способы выражения концентрации. Типы химических реакции. Реакции без изменения и с изменением степеней окисления элементов. Электрохимические системы.	76	Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Классы неорганических соединений, их взаимосвязь. Общие закономерности в изменении свойств s- и p- элементов и их соединений.	75	Конспект. Подготовка к защите лабораторных работ. Работа над характеристиками элементов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

Таблица 5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Строение атома и периодический закон. Электронная оболочка атома химического элемента. Периодичность свойств химических элементов. Химическая связь. Природа химической связи. Теория молекулярных орбиталей.	2	Защита лабораторных работ. Тест Контрольная работа. Экзамен	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Теория валентных связей.	2	Защита лабораторных работ. Контрольная работа. Экзамен	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Химический процесс. Энергетика химических превращений. Направленность	2	Защита лабораторных работ. Контрольная работа. Экзамен	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

	химической реакции. Химическое равновесие. Химическая кинетика. Агрегатное состояние. Растворы. Способы выражения концентрации Типы химических реакции. Реакции без изменения и с изменением степеней окисления элементов. Электрохимические системы.			ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Классы неорганических соединений, их взаимосвязь. Общие закономерности в изменении свойств s- и p- элементов и их соединений.	2	Защита лабораторных работ. Контрольная работа. Характеристики элементов. Экзамен	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Общая и неорганическая химия» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение лабораторных работ и рефератов, зачет. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов (таблица 6).

Таблица 6

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Реферат	2	10	20
Лабораторная работа	4	50	80
Экзамен	-	-	-
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-6983-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153910 (дата обращения: 12.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/153910 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Мифтахова, Н. Ш. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова ; под редакцией А. М. Кузнецова. —	URL: https://e.lanbook.com/book/102073

Казань : КНИТУ, 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-7882-2174-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
---	--

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Новикова, Г. В. Общая и неорганическая химия. Химия элементов : учебное пособие : в 3 частях. Часть 1 / Г. В. Новикова, А. С. Казаченко. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022. - 108 с. - ISBN 978-5-7638-4632-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2091870	URL: https://znanium.com/catalog/product/2091870 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Общая и неорганическая химия : в 2 т. Т. 2 : Химия элементов : учебное пособие / под ред. академика РАН А. Ю. Цивадзе. - Москва : Лаборатория знаний, 2022. - 557 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-93208-577-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1984045	URL: https://znanium.com/catalog/product/1984045 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>

ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/>

ЦБ «IPR SMART» - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>

Согласовано:

Библиотека БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»



А.С. Боговик

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Виртуальная среда обучения КНИТУ - https://moodle.kstu.ru/?id_e=68073. Доступ по логину-пароллю регистрации в КНИТУ.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (раздел Инфокоммуникационные системы и сети и информационные технологии) http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6. Доступ свободный.

3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>. Доступ свободный.

4. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила - <http://www.consultant.ru>

5. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;
2. Учебная доска;

3. Компьютерные столы, стулья.
техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры;
2. Мультимедийное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Общая и неорганическая химия»:

1. MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;
2. MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;
3. Управленческое ПО «Ваш финансовый аналитик 2: Сетевой»;
4. Управленческое ПО, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях;
5. MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779);
6. MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779),
MS Win Home 10 64 Bin Russian (от 15.02. 2018);
7. MS Office Home and Student 2016 Bin Russian (от 15.02. 2018).

13. Образовательные технологии

Количество занятий (30), проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Общая и неорганическая химия»
(наименование дисциплины)

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»
(шифр) (название)

для профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

для набора обучающихся 2023 года

пересмотрена на заседании кафедры _____
(наименование кафедры)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО