

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
 Должность: РЕКТОР
 Дата подписания: 30.08.2022 10:45:24
 Уникальный программный ключ:
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУнГГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Неорганический синтез

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Биология. Химия
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Старший преподаватель			Меньшиков Владимир Владимирович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	11	13.06.2019	
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	1	10.09.2020	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
7. Перечень образовательных технологий	19
8. Описание материально-технической базы	20

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Неорганический синтез» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 час.

1.3 Изучение дисциплины «Неорганический синтез» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Аналитическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия».

1.4 Дисциплина «Неорганический синтез» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Органический синтез», «Прикладная химия».

1.5 Цель изучения дисциплины:

Основной целью занятий по основам неорганического синтеза является привитие навыков работы по лабораторному получению неорганических веществ, ознакомление с применяемой аппаратурой и контрольно-измерительными приборами.

1.6 Задачи дисциплины:

1) Сформировать понятие об основах неорганического синтеза, его целях и задачах, а также о способах планирования синтеза некоторых классов или конкретных веществ.

2) Закрепить у студентов навыки проведения химического эксперимента, умение использовать литературные методики синтеза конкретного соединения и прогнозировать полученный результат.

3) Закрепить навыки проведения химических расчетов.

4) Закрепить навыки идентификации неорганических соединений и способы выделения веществ из смесей.

5) Способствовать развитию познавательных интересов и творческих способностей студентов.

6) Закрепить у студентов навыки самостоятельной работы с химической учебной и справочной литературой, с использованием интернет-технологий.

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ПК-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения
	ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическим особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных
	ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа
	ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии)
2	УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
	УК.2.1 Знает требования, предъявляемые к проектной работе, способы представления и описания результатов проектной деятельности в соответствии с действующими правовыми нормами.
	УК.2.2 Умеет декомпозировать цель как совокупность взаимосвязанных задач, выбирать оптимальные способы их решения, в соответствии с правовыми нормами и имеющимися ресурсами и ограничениями в процессе реализации проекта.
	УК.2.3 Владеет методами, приемами и средствами проектной деятельности, оценки рисков и ресурсов, публичного представления результатов проекта, в том числе с использованием средств ИКТ

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
-------	--	--

1	ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическими особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных	3.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов при организации исследовательской деятельности с использованием методов неорганического синтеза
2	ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа	У.1 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся
3	ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии)	В.1 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений обучающихся
1	УК.2.1 Знает требования, предъявляемые к проектной работе, способы представления и описания результатов проектной деятельности в соответствии с действующими правовыми нормами.	3.2 Знает требования, предъявляемые к проектной работе, с использованием материала неорганического синтеза
2	УК.2.2 Умеет декомпозировать цель как совокупность взаимосвязанных задач, выбирать оптимальные способы их решения, в соответствии с правовыми нормами и имеющимися ресурсами и ограничениями в процессе реализации проекта.	У.2 Умеет выбирать оптимальные способы их решения поставленных задач в ходе организации проектной деятельности на примере неорганического синтеза
3	УК.2.3 Владеет методами, приемами и средствами проектной деятельности, оценки рисков и ресурсов, публичного представления результатов проекта, в том числе с использованием средств ИКТ	В.2 навыками организации эксперимента для проверки гипотез, определения методов проведения эксперимента, правил оформления работ и требованиям к выступлению при организации проектной деятельности

2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ЛЗ	СРС	
Итого по дисциплине	10	32	66	108
Первый период контроля				
<i>Неорганический синтез</i>	<i>10</i>	<i>32</i>	<i>66</i>	<i>108</i>
Теоретические основы неорганического синтеза	2	6	10	18
Техника эксперимента	6	22	46	74
Очистка и выделение веществ	2	4	10	16
Итого по видам учебной работы	10	32	66	108
Форма промежуточной аттестации				
Зачет				
Итого за Первый период контроля				108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Неорганический синтез	10
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-2: 3.2 (УК.2.1), У.2 (УК.2.2), В.2 (УК.2.3)	
1.1. Теоретические основы неорганического синтеза Лекция 1. Теоретические основы неорганического синтеза. (2 часа) 1. Физико-химические расчеты в неорганическом синтезе. Использование термодинамических представлений для определения направленности реакций, выбора оптимальных условий их проведения, расчета констант равновесий с целью определения количеств исходных веществ, необходимых для получения заданного количества конечного продукта 2. Способы синтеза соединений различных классов неорганических соединений 3. Логика неорганического синтеза. Учебно-методическая литература: 1, 4, 6	2
1.2. Техника эксперимента Лекция 2. Реакции в газовой фазе (2 часа) 1. Хлорирование металлов, неметаллов и оксидов (хлорирующие агенты: хлор, хлороводород, хлор в присутствии угля, тетрахлорид углерода). 2. Бромирование (нагревание металлов и неметаллов в парах брома, в смеси брома с водородом, бромирование металлов в системе вода — бром 3. Иодирование (нагревание металлов и неметаллов в парах иода, в смеси паров иода и водорода, иодирование металлов в системе вода — иод). 4. Гидрирование и оксидирование Лекция 3. Синтезы неорганических и координационных соединений в водных и неводных средах (2 часа) 1. Реакции в водном растворе. 2. Общие особенности реакций в водном растворе и факторы, их осложняющие. 3. Реакции образования труднорастворимых веществ из растворимых. 4. Реакции образования труднорастворимых веществ при гидролизе. 5. Реакции образования труднорастворимых гидроксидов. 6. Реакции образования металлов . 7. Реакции образования труднорастворимых соединений при взаимодействии газов с растворами. 8. Реакции образования легкорастворимых веществ. Лекция 4. Методы синтеза безводных неорганических соединений. (2 часа) 1. Органические и неорганические растворители и их абсолютирование. 2. Кинетика неорганических реакций в безводных растворителях. Расчеты констант равновесия. 3. Сверхкритическое состояние вещества. 4. Методика выделения безводных веществ из растворов. Учебно-методическая литература: 2, 4	6

1.3. Очистка и выделение веществ Лекция 5. Основные методы разделения, концентрирования и очистка неорганических веществ (2 часа) 1. Выделение веществ из раствора (кристаллизация, высаливание). Особенности выделения из раствора веществ, дающих различные кристаллогидраты 2. Отделение осадков от раствора (фильтрование, центрифугирование, отжимание, осаждение и фильтрование в атмосфере индифферентных газов) 3. Высушивание веществ (на воздухе, в термостатах, в эксикаторах над осушителями, характеристика осушителей). Особенности сушки кристаллогидратов. 4. Очистка веществ (перекристаллизация, сублимация, зонная плавка, транспортные реакции, очистка растворов солей путем нагревания их с соответствующими порошкообразными металлами, оксидами и гидроксидами). Учебно-методическая литература: 1, 3	2
---	---

3.2 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Неорганический синтез	32
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-2: 3.2 (УК.2.1), У.2 (УК.2.2), В.2 (УК.2.3)	
1.1. Теоретические основы неорганического синтеза Лабораторное занятие 1. Техника эксперимента (6 часов) Цель: Ознакомиться с правилами работы в лаборатории неорганического синтеза. Изучить основные методы синтеза неорганических веществ. 1. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. 2. Оборудование химической лаборатории. 3. Приемы работы с лабораторным химическим оборудованием и посудой 4. Химические реактивы. 5. Лабораторный журнал. Составление соответствующей прописи получения индивидуального вещества (составление материального баланса). 6. Контрольная проверочная работа Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5, 6	6

1.2. Техника эксперимента Лабораторное занятие 2. Реакции в газовой фазе (6 часов) Цель: Проведение синтеза по известным методикам 1. Хлорирование металлов, неметаллов и оксидов (хлорирующие агенты: хлор, хлороводород, хлор в присутствии угля, тетрахлорид углерода). 2. Бромирование (нагревание металлов и неметаллов в парах брома, в смеси брома с водородом, бромирование металлов в системе вода — бром) 3. Иодирование (нагревание металлов и неметаллов в парах иода, в смеси паров иода и водорода, иодирование металлов в системе вода — иод). 4. Гидрирование и оксидирование Лабораторное занятие 3. Синтезы неорганических соединений в водных и неводных средах (6 часов) Цель: Проведение синтеза по известным методикам 1. Реакции образования труднорастворимых веществ из растворимых. 2. Реакции образования труднорастворимых веществ при гидролизе. 3. Реакции образования труднорастворимых гидроксидов. 4. Реакции образования металлов . 5. Реакции образования труднорастворимых соединений при взаимодействии газов с растворами. 6. Реакции образования легкорастворимых веществ. Лабораторное занятие 4. Твердофазные методы синтеза (6 часов) Цель: Проведение синтеза по известным методикам. 1. Методы термического разложения веществ (карбонатов, нитратов, гидроксидов). 2. Получение карбидов, нитридов, сульфидов и их аналогов. 3. Механохимические способы синтеза. 4. Трибохимия. Синтезы под высоким давлением. Микроволновые синтетические методы. Лабораторное занятие 5. Методы синтеза безводных неорганических соединений (4 часа) Цель: Проведение синтеза по известным методикам 1. Использование органических и неорганических безводных растворителей и их приготовление. 2. Изучение кинетики неорганических реакций в безводных растворителях. 3. Выделение продукта реакции и отделение его от растворителей 4. Хранение веществ в инертной атмосфере. Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5, 6	22
1.3. Очистка и выделение веществ Лабораторное занятие 6. Очистка индивиду-ального вещества и изучение его свойств (4 часа) Цель: Выделить и очистить синтезируемое веще-ство. Определить основные физико-химические свойства полученного вещества. 1. Выделение и очистка синтезированного вещества. 2. Определить чистоту и основные физико-химические характеристики вещества. 3. Составить практический материальный баланс и определить выход вещества. 4. Составить перечень других веществ, которые можно получить по данной прописи. 5. Проверка домашнего задания. Учебно-методическая литература: 3, 4, 5, 6	4

3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Неорганический синтез	66
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-2: 3.2 (УК.2.1), У.2 (УК.2.2), В.2 (УК.2.3)	

1.1. Теоретические основы неорганического синтеза Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовка докладов с мультимедийной презентацией по одной из выбранных тем. Подготовка к опросу по правилам работы с особыми веществами, в том числе и при осуществлении исследовательской/проектной деятельности. Учебно-методическая литература: 1, 2, 4, 5, 6 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	10
1.2. Техника эксперимента Задание для самостоятельного выполнения студентом: Теоретическая подготовка по теме занятия: кейс-задания - составление конспектов синтеза 4 веществ (по выбору студента из предложенного перечня) Подготовка 4 докладов с мультимедийной презентацией по одной из выбранных тем. Выполнение внеаудиторного задания (решение задач). Подготовка к опросу по использованию материалов синтеза индивидуального вещества при осуществлении исследовательской/проектной деятельности. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	46
1.3. Очистка и выделение веществ Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовка доклада с мультимедийной презентацией для выступления на аудиторном занятии по очистке индивидуального вещества и его использования в проектной деятельности обучающихся. Выполнение внеаудиторного задания (решение задач) Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2, 3	10

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Технология подготовки сырья для неорганического производства [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. Учебное пособие / С.И. Нифталиев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. — 68 с. — 978-5-00032-154-6.	http://www.iprbookshop.ru/50647.html
2	Химия элементов. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.М. Горбунова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 52 с. — 978-00032-275-8.	http://www.iprbookshop.ru/74031.html
3	Нифталиев С.И. Теория и практика очистки неорганических веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Нифталиев, С.Е. Плотникова, А.В. Астапов. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 64 с. — 978-5-00032-058-7.	http://www.iprbookshop.ru/47457.html
4	Ключников Н.Г. Неорганический синтез [Текст] / Н.Г. Ключников. — Москва : Издательский центр «Академия», 2012. — 420 с.	
Дополнительная литература		
5	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст] : учебник для бакалавриатов. / В.А. Попков [и др.]; под ред. Ю.А. Ершова. — 9-е изд. стер. — М.: Издательство Юрайт, 2011. — 560 с.	
6	Общая химия [Текст] / Г.П. Жмурко. — Москва: Издательский центр «Академия», 2011. — 512 с.	

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

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	Естественнонаучный образовательный портал	http://www.en.edu.ru
2	Библиотека химического факультета МГУ	http://www.chem.msu.ru/rus/library
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС						
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль					Промежуточная аттестация
	Доклад/сообщение	Кейс-задачи	Мультимедийная презентация	Опрос	Задача	Зачет/Экзамен
ПК-2						
3.1 (ПК.2.1)				+		+
У.1 (ПК.2.2)	+		+			+
В.1 (ПК.2.3)	+		+			+
УК-2						
3.2 (УК.2.1)				+		+
У.2 (УК.2.2)		+				+
В.2 (УК.2.3)		+			+	+

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Неорганический синтез":

1. Доклад/сообщение

Подготовка докладов с мультимедийной презентацией для выступления на аудиторном занятии по теме 1:

Методика использования : Химические вещества, опасные в обращении.

Методика использования : Токсичные вещества.

Методика использования : Вещества, вызывающие ожоги.

Методика использования : Взрывоопасные вещества и смеси.

Методика использования : Экологически опасные вещества.

Методика утилизации вредных отходов.

Подготовка 4 докладов с мультимедийной презентацией для выступления на аудиторном занятии по теме синтеза индивидуального вещества и его использования в проектной деятельности обучающихся (тема 2)

Хлорирование металлов, неметаллов и оксидов (хлорирующие агенты: хлор, хлороводород, хлор в присутствии угля, тетрахлорид углерода).

Бромирование (нагревание металлов и неметаллов в парах брома, в смеси брома с водородом, бромирование металлов в системе вода–бром.

Иодирование (нагревание металлов и неметаллов в парах иода, в смеси паров иода и водорода, иодирование металлов в системе вода–иод).

Гидрирование и оксидирование.

Реакции в водном растворе.

Реакции образования труднорастворимых веществ из растворимых.

Реакции образования труднорастворимых веществ при гидролизе.

Реакции образования труднорастворимых гидроксидов.

Реакции получения металлов.

Реакции образования труднорастворимых соединений при взаимодействии газов с растворами.

Реакции образования легкорастворимых веществ.

Подготовка доклада с мультимедийной презентацией для выступления на аудиторном занятии по очистке индивидуального вещества и его использования в проектной деятельности обучающихся (тема 3).

Количество баллов: 20

2. Задача

Примеры индивидуальных заданий по темам дисциплины

Тема 2 «Техника эксперимента»

1. Составьте уравнение хлорирования оксида кремния (IV) действием CCl_4
2. Рассчитайте энергию Гиббса реакции в стандартных условиях. На основе полученного значения рассчитайте константу равновесия реакции. Оцените возможность смещения равновесия реакции.
3. Какие химические процессы могут протекать при бромировании оксида алюминия в присутствии угля? Нарисуйте схему установки бромирования в протоке с подачей брома потоком инертного газа.
4. Почему при хлорировании металлов нагревание требуется только на начальном этапе синтеза, а при йодировании реакционную смесь, как правило, постоянно нагревают?
5. Что такое фосген и каково его действие на организм человека?

«Реакции в газовой фазе»

1. Какие продукты будут образовываться при сливании растворов хлорида цинка и карбоната натрия?
2. Чем отличаются хлорид алюминия, полученный в процессе взаимодействия гидроксида алюминия с раствором соляной кислоты, последующим упариванием раствора и кристаллизацией соли, и хлорид алюминия, полученный при окислении алюминия сухим хлором?
3. Известно, что окислительно-восстановительный потенциал уменьшается по мере изменения среды от кислотной до щелочной. В кислой среде $E(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,23 \text{ В}$, в нейтральной среде $E(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 0,82 \text{ В}$, то в щелочной среде $E(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 0,40 \text{ В}$. Почему же тогда, соли железа (II) сравнительно устойчивы в кислом растворе, а после подщелачивания окисление их кислородом воздуха идет практически мгновенно?
4. Соль HgI_2 – малорастворима. Почему же при проведении реакции $\text{Hg}^{2+} + 2\text{I}^-(\text{p}) = \text{HgI}_2(\text{T})$ в случае избытка йодида калия от стехиометрического количества осадок йодида ртути (II) не образуется?

«Синтезы неорганических соединений в водных и неводных средах»

1. Почему при введении проведения реакций осаждения йодида или оксалата серебра избыток осадителя приводит к обратному эффекту, растворению осадка. Какие реакции протекают при стехиометрическом соотношении реагентов, и какие в избытке осадителя (йодида калия, щавелевой кислоты). Что лучше использовать для осаждения оксалата серебра – щавелевую кислоту или ее растворимые соли, например, оксалат натрия? Составьте уравнения соответствующих реакций.
2. Почему для осаждения сульфата бария в качестве осадителя нельзя использовать концентрированную серную кислоту? Почему в случае гидролиза большую помеху для синтетиков, как правило, составляет гидролиз по катиону, чем гидролиз по аниону?
4. Как связана способность вещества гидролизаться с величиной его произведения растворимости?
5. Почему растворы солей железа (III), подвергающиеся гидролизу, готовят в следующем порядке: сначала подкисляют воду, а затем растворяют в ней соль? Почему нельзя растворить соль, а затем уже подавлять ее гидролиз подкислением раствора?
6. Почему при получении карбоната цинка в качестве осадителя берут раствор не карбоната, а гидрокарбоната натрия, используют достаточно концентрированные и охлажденные растворы реагентов, а раствор гидрокарбоната натрия предварительно насыщают углекислым газом? Объясните, на чем основан каждый синтетический прием в данном случае.

«Методы синтеза безводных неорганических соединений»

1. Составьте уравнения самоионизации жидкого аммиака, фтороводорода, серной и азотной кислот.
2. Составьте уравнения реакции обмена между нитратом цинка и амидом калия, протекающее в среде жидкого аммиака. Назовите образующиеся продукты.
3. Составьте уравнения диссоциации ортофосфорной кислоты в среде серной кислоты.
4. Почему при использовании безводных нитратов многих металлов используют не азотную кислоту, а гидразин?
5. Какие свойства основные или кислотные, проявляет CH_3COOH в безводной серной кислоте?
6. Аммиак в диапазоне температур – 78 – 33°С находится в жидком состоянии. Предложите варианты конструкции лабораторной установки для синтеза амида кальция по реакции кальция с жидким аммиаком. Что экономичнее и удобнее – повышать давление в установке или использовать охлаждение? Какие охладители или охлаждающие смеси можно использовать для сжижения аммиака?

Тема 3

«Очистка индивидуального вещества и изучение его свойств».

1. Студенты зарядили аппарат Киппа для получения углекислого газа, засыпали мрамор, залили соляную кислоту и начали проводить синтез с участием CO_2 . Несмотря на тщательность выполнения всех операций, выделение газа из аппарата Киппа поначалу шло достаточно интенсивно, но через несколько минут практически прекратилось. Объясните причину наблюдаемого явления.
2. Как увеличить скорость реакции между двумя твердыми веществами, например, нитратом свинца и йодидом калия?
3. Почему оксидная пленка на поверхности цинка защищает его от окисления, а наличие оксидной пленки на поверхности кальция не препятствует дальнейшему окислению металла?
4. Как увеличить скорость реакции раствора вещества с твердым веществом, если продукт реакции твердый, плотный, оседает на поверхности твердого реагента, за счет чего реакция, практически, прекращается?
5. Как увеличение степени дисперсности металла влияет на защитные свойства оксидных пленок, покрывающих его?

Количество баллов: 60

3. Кейс-задачи

Составление конспектов синтеза 4 веществ (по выбору студента из предложенного перечня) (кейс-задания) :
Хлорирование металлов, неметаллов и оксидов (хлорирующие агенты: хлор, хлороводород, хлор в присутствии угля, тетрахлорид углерода).

Бромирование (нагревание металлов и неметаллов в парах брома, в смеси брома с водородом, бромирование металлов в системе вода–бром.

Иодирование (нагревание металлов и неметаллов в парах иода, в смеси паров иода и водорода, иодирование металлов в системе вода–иод).

Гидрирование и оксидирование.

Реакции в водном растворе.

Реакции образования труднорастворимых веществ из растворимых.

Реакции образования труднорастворимых веществ при гидролизе.

Реакции образования труднорастворимых гидроксидов.

Реакции получения металлов.

Реакции образования труднорастворимых соединений при взаимодействии газов с растворами.

Реакции образования легкорастворимых веществ.

Кейс-задание

(составление план-карты системной характеристики вещества)

1. Составьте стехиометрическую формулу молекулы вещества.
2. Классифицируйте элементы, входящие в состав вещества.
3. Определите степени окисления элементов входящих в состав вещества.
4. Классифицируйте вещество по различным основаниям.
5. Назовите вещество по номенклатурам IUPAC, старорусской. Дайте тривиальное название(я)
6. Составьте электронные формулы (можно сокращенные) атомов всех элементов, входящих в состав молекулы.
7. Изобразите структурную формулу молекулы.
8. Составьте электронную диаграмму молекулы по методу ВС.
9. Классифицируйте все связи в молекуле вещества (по механизму, полярности (неполярности), локализованности и т.д., используя справочные данные.
10. На основе общих теоретических представлений оцените прочность всех связей и сравните результаты рассуждений с табличными значениями энергий диссоциации связей.
11. Определите общее число σ - и π -связей в молекуле вещества.
12. Укажите число σ -связей, образованных центральным атомом с ближайшим окружением.
13. Определите число неподеленных пар.
14. Определите число неспаренных электронов.
15. Используя справочные данные об электроотрицательности и (или) дипольных моментах связей, классифицируйте связи в молекуле вещества по степени полярности.
16. Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в молекуле.
17. Изобразите стереохимическую (пространственную) формулу молекулы.
18. Предскажите значения валентных углов в молекуле.
19. Используя представления о полярности связей в молекуле и степени симметричности молекулы, предскажите степень полярности молекулы в целом. Подтвердите ваш прогноз справочными значениями дипольного момента молекулы.
20. Используя представления о размере молекулы, прочности отдельных связей и положений теории поляризации, оцените поляризуемость вещества.
21. Определите, какого типа связи, водородные (а) или Ван-дер-Ваальсовы (ВдВ) (б), отвечают за взаимодействие молекул вещества в жидком и твердом состоянии.
22. Если, между молекулами действуют ВдВ связи, определите какой или какие типы связи в большей степени ответственны за это взаимодействие.
23. Определите тип кристаллической решетки вещества в твердом состоянии.
24. Исходя из геометрии молекулы, степени её симметричности, поляризуемости, степени защищенности центрального атома (атомов) оцените возможность реакции вещества с полярным растворителем, в первую очередь с водой.
25. Проанализируйте справочные значения энтальпии образования (при 298), энтропии образования S (при 298), энергии Гиббса (при 298) данного вещества.
26. Если величина ΔG°_{298} для вещества в справочниках отсутствует, рассчитайте ее примерное значение по формуле и определите, можно ли синтезировать вещество при стандартных условиях из простых веществ.
27. Используя величину средней энтальпии образования связей в веществе (отношение энтальпии образования к примерному числу связей в одном моль вещества) оцените устойчивость вещества.
28. Органолептические свойства – наличие или отсутствие запаха, вкуса, цвета вещества и его раствора.
29. Термические (тепловые) свойства – температуры плавления и кипения, теплопроводность в различных агрегатных состояниях, агрегатное состояние при стандартных условиях.
30. Механические свойства – хрупкость (ковкость), пластичность (непластичность) кристаллического вещества, плотность вещества в трех агрегатных состояниях.
31. Оптические свойства – прозрачность или непрозрачность, способность поглощать свет в разных диапазонах спектра (ИК, видимый диапазон, УФ).
32. Летучесть (нелетучесть), способность сублимации (возгонки) при обычном или пониженном давлении.
33. Электропроводность твердого вещества, его расплава и растворов.
34. Магнитные свойства (пара-диамагнитность, ферромагнитность).

Количество баллов: 40

4. Мультимедийная презентация

Подготовка мультимедийной презентации (для сопровождения доклада) для выступления на аудиторном занятии по теме 1:

Методика использования : Химические вещества, опасные в обращении.

Методика использования : Токсичные вещества.

Методика использования : Вещества, вызывающие ожоги.

Методика использования : Взрывоопасные вещества и смеси.

Методика использования : Экологически опасные вещества.

Методика утилизации вредных отходов.

Подготовка 4 мультимедийных презентаций (для сопровождения докладов) для выступления на аудиторном занятии по теме синтеза индивидуального вещества и его использования в проектной деятельности обучающихся (тема 2)

Хлорирование металлов, неметаллов и оксидов (хлорирующие агенты: хлор, хлороводород, хлор в присутствии угля, тетрахлорид углерода).

Бромирование (нагревание металлов и неметаллов в парах брома, в смеси брома с водородом, бромирование металлов в системе вода–бром.

Иодирование (нагревание металлов и неметаллов в парах иода, в смеси паров иода и водорода, иодирование металлов в системе вода–иод).

Гидрирование и оксидирование.

Реакции в водном растворе.

Реакции образования труднорастворимых веществ из растворимых.

Реакции образования труднорастворимых веществ при гидролизе.

Реакции образования труднорастворимых гидроксидов.

Реакции получения металлов.

Реакции образования труднорастворимых соединений при взаимодействии газов с растворами.

Реакции образования легкорастворимых веществ.

Подготовка мультимедийной презентации (для сопровождения доклада) для выступления на аудиторном занятии по очистке индивидуального вещества и его использования в проектной деятельности обучающихся (тема 3).

Количество баллов: 20

5. Опрос

Вопросы для ОПРОСА по организации учебно-исследовательской/проектной работы (на примере синтеза индивидуального вещества)

1. Сформулируйте понятия для основных свойств гипотезы

2. Сформулируйте требования к гипотезе.

3. Каковы основные требования к формированию гипотезы?

4. Сформулируйте на примере выполняемой лабораторной работы задачи исследования природного объекта: первая задача; вторая задача; третья задача; четвертая задача.

5. Разработайте на основе выполняемой лабораторной работы исследовательский эксперимент для проверки гипотезы.

6. Как определить методы исследования в выбранном эксперименте?

7. Какие теоретические методы можно использовать для осуществления исследовательского эксперимента на примере этой лабораторной работы?

8. Какие из эмпирических методов можно использовать для осуществления исследовательского эксперимента на примере лабораторной работы?

9. Выберите общенаучные методы, которые можно использовать для осуществления разрабатываемого школьного эксперимента: наблюдение, эксперимент, анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование, метод выдвижения гипотез и др.

10. Какие из статистических методов можно использовать для осуществления школьного эксперимента на примере выполняемой лабораторной работы?

11. Выберите математические методы, которые можно использовать для осуществления исследовательского эксперимента на примере данной лабораторной работы : методы и модели теории графов и сетевого моделирования , методы и модели динамического программирования , методы и модели массового обслуживания, метод визуализации данных (функции, графики).

12. Какова должна быть структура научно-исследовательской работы на примере выполняемого эксперимента?

13. Укажите основные требования к выступлению на конференции по итогам исследовательской обучающегося.

14. Каковы типичные ошибки в работах исследовательского характера, которые может допустить обучающийся?

Количество баллов: 20

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Первый период контроля

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Рассказать о сущности очистки металлов возгонкой. Какие металлы очищают таким образом.
2. Описать принцип очистки металлов при помощи транспортных реакций. Привести примеры. Какие реакции используют при этом? В каких случаях целесообразно использовать этот метод?
3. Описать диффузионно-транспортный метод очистки.
4. Описать принципы методики очистки металлов кристаллизации солей из расплавов.
5. Рассказать о сущности политермической и изотермической кристаллизации.
6. Рассказать о методе декантации, приборах и случаях когда она применяется?
7. Описать принцип очистки веществ методом перекристаллизации.
8. Описать сущность процесса высаливания. Почему при очистке веществ методом перекристаллизации предпочтительно получение мелкокристаллических осадков
9. Рассказать о марках фильтровальной бумаги. В каких случаях они применяются?
10. Принципы работы под вакуумом. Оборудование и приборы. Техника безопасности при работе под вакуумом.
11. Колбы. Виды и использование. Как отличить колбу Бунзена от других?
12. Правила работы с эксикаторами. Техника безопасности при работе с эксикаторами.
13. Как по коэффициенту растворимости (k) вещества рассчитать его массовую долю в насыщенном растворе и наоборот?
14. Что такое молярная (L) и массовая растворимость (S)? В каких единицах они выражаются? Какова связь между L и S ?
15. Как рассчитать выход продукта перекристаллизации для безводной массы кристаллогидрата?
16. Какие теоретические методы можно использовать для осуществления исследовательского эксперимента на примере этой лабораторной работы?
17. Какие из эмпирических методов можно использовать для осуществления исследовательского/проектного эксперимента на примере лабораторной работы?
18. Выберите общенаучные методы, которые можно использовать для осуществления разрабатываемого школьного эксперимента: наблюдение, эксперимент, анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование, метод выдвижения гипотез и др.
19. Какие из статистических методов можно использовать для осуществления школьного эксперимента на примере выполняемой лабораторной работы?
20. Выберите математические методы, которые можно использовать для осуществления исследовательского эксперимента на примере данной лабораторной работы : методы и модели теории графов и сетевого моделирования , методы и модели динамического программирования , методы и модели массового обслуживания, метод визуализации данных (функции, графики).
21. Какова должна быть структура научно-исследовательской/проектной работы на примере выполняемого эксперимента?
22. Укажите основные требования к выступлению на конференции по итогам исследовательской/проектной деятельности обучающегося.
23. Каковы типичные ошибки в работах исследовательского характера, которые может допустить обучающийся?

Типовые практические задания:

1. 40 г безводной буры растворены при 70 $^{\circ}$ C в 200 мл воды. Сколько буры выкристаллизуется при понижении температуры до 10 $^{\circ}$ C? Пересчитайте на кристаллогидрат. Каков процент выхода по отношению теоретическому, если после кристаллизации и высушивания получилось 62 г $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$
2. 21,42 г безводного оксалата аммония растворены в 200 мл воды при 50 градусах. Сколько граммов безводной соли выкристаллизуется при понижении температуры до 0 $^{\circ}$ C? Пересчитайте на кристаллогидрат. Определите процент выхода, если после кристаллизации и высушивания образовалось 16 г моногидрата.
3. При 70 $^{\circ}$ C растворяют 30 г безводной щавелевой кислоты в 50 мл воды. Сколько граммов щавелевой кислоты выкристаллизуется при понижении температуры до 0 $^{\circ}$ C? Пересчитайте на кристаллогидрат щавелевой кислоты. Рассчитайте процент выхода, если после кристаллизации и высушивания образовалось 25 г дигидрата.
4. При 60 $^{\circ}$ C приготовлен насыщенный раствор дихромата калия в 150 мл воды. Сколько граммов дихромата калия выкристаллизуется при понижении температуры до 20 $^{\circ}$ C? Определите процент выхода дихромата калия, если после кристаллизации и высушивания получилось 42 г $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

5. 6,5 г борной кислоты растворены при 70оС в 150 мл воды. Сколько борной кислоты выкристаллизуется при понижении температуры до 10оС? Определите процент выхода кислоты, если после кристаллизации и высушивания образовалось 1118,5 г H_3BO_3 .
6. 90 г безводного карбоната натрия растворены в 200 мл воды при 60 оС . При кристаллизации раствора температуру понизили до 0оС. Определить процент выхода, если масса чистого $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ после кристаллизации оказалась равной 150 г.
7. При очистке сульфата натрия приготовлено при 70 оС 100 г 30 % раствора (при пересчете на безводный Na_2SO_4), Сколько сульфата натрия выкристаллизуется при понижении температуры до 10оС? Пересчитайте на водный сульфат натрия.
8. Из технического карбоната натрия при 60оС приготовили 250 г 30 % раствора безводного карбоната. Раствор отфильтровали, фильтрат охладили до 0оС.Сколько кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ образуется при кристаллизации?
9. Приготовили 200 г 9 % раствора оксалата аммония при 50оС. Раствор охладили до 0оС. При кристаллизации масса $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ составила 12 г. Вычислите % выхода оксалата аммония.
10. Приготовили 150 г 23 % раствора буры при 80оС. Раствор отфильтровали и охладили до 10оС. После отсасывания и высушивания получили 50 г декагидрата. Рассчитайте процент выхода буры.
11. Для перекристаллизации дихромата калия приготовили при 80оС 500 г 40 % раствора. При охлаждении температуру понизили до 10оС. Рассчитайте процент выхода, если после кристаллизации и высушивания образовалось 150 г бихромата калия.

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	- дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	- дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации - неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя - выполнение заданий при подсказке преподавателя - затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	- неправильная оценка предложенной ситуации - отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Лабораторные

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

3. Зачет

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

4. Опрос

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

5. Мультимедийная презентация

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеодрайвер.

Презентация – это набор последовательно сменяющих друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунки, схемы, видео - аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;
4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

6. Доклад/сообщение

Доклад – развернутое устное (возможен письменный вариант) сообщение по определенной теме, сделанное публично, в котором обобщается информация из одного или нескольких источников, представляется и обосновывается отношение к описываемой теме.

Основные этапы подготовки доклада:

1. четко сформулировать тему;
2. изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме, выделив три источника библиографической информации:
 - первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.);
 - вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация, планы, граф-схемы, предметные указатели и т. д.);
 - третичные (обзоры, компилятивные работы, справочные книги и т. д.);
3. написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает ее;
4. написать доклад, соблюдая следующие требования:
 - структура доклада должна включать краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы; основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме; список использованной литературы;
 - в содержании доклада общие положения надо подкрепить и пояснить конкретными примерами; не пересказывать отдельные главы учебника или учебного пособия, а изложить собственные соображения по существу рассматриваемых вопросов, внести свои предложения;
5. оформить работу в соответствии с требованиями.

7. Кейс-задачи

Кейс – это описание конкретной ситуации, отражающей какую-либо практическую проблему, анализ и поиск решения которой позволяет развивать у обучающихся самостоятельность мышления, способность выслушивать и учитывать альтернативную точку зрения, а также аргументировано отстаивать собственную позицию.

Рекомендации по работе с кейсом:

1. Сначала необходимо прочитать всю имеющуюся информацию, чтобы составить целостное представление о ситуации; не следует сразу анализировать эту информацию, желательно лишь выделить в ней данные, показавшиеся важными.
2. Требуется охарактеризовать ситуацию, определить ее сущность и отметить второстепенные элементы, а также сформулировать основную проблему и проблемы, ей подчиненные. Важно оценить все факты, касающиеся основной проблемы (не все факты, изложенные в ситуации, могут быть прямо связаны с ней), и попытаться установить взаимосвязь между приведенными данными.
3. Следует сформулировать критерий для проверки правильности предложенного решения, попытаться найти альтернативные способы решения, если такие существуют, и определить вариант, наиболее удовлетворяющий выбранному критерию.
4. В заключении необходимо разработать перечень практических мероприятий по реализации предложенного решения.
5. Для презентации решения кейса необходимо визуализировать решение (в виде электронной презентации, изображения на доске и пр.), а также оформить письменный отчет по кейсу.

8. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Проектные технологии
2. Развивающее обучение

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. лаборатория
4. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC