

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Подпись

Хагуров Т.А.

« 02 »

июня

2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.02 ФИЗИКО-ХИМИЯ ВЕЩЕСТВ В ОТХОДАХ

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) Промышленная безопасность и охрана труда

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины «Физико-химия веществ в отходах» составлена в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

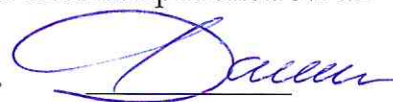
Программу составил:

С.А. Лоза, доцент, канд. хим. наук



Рабочая программа дисциплины «Физико-химические основы обращения с отходами» утверждена на заседании кафедры физической химии протокол № 12 от «27» апреля 2026 г.

Заведующая кафедрой физической химии Фалина И.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 7 от «29» апреля 2026 г.

Председатель УМК факультета химии и высоких технологий
Беспалов А.В.



Рецензенты:

Соколов М.Е., канд. хим. наук, доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета ФГБОУ ВО «Кубанского государственного университета»

Петров Н.Н., генеральный директор ООО «Интеллектуальные композиционные решения», канд. хим. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Формирование знаний о физико-химических методах переработки отходов производства, изучение правовых, нормативных, организационных и экономических основ обращения с отходами.

1.2 Задачи дисциплины

- Формирование представлений о стратегии в области обращения с отходами.
- Освоение теоретических знаний о компонентах, определяющих опасные свойства отходов, о механизмах, лежащих в основе переработки отходов, о влиянии компонентов отходов на сопредельные среды.
- Ознакомление с законодательной и нормативной базой, обеспечивающей управление в обращении с отходами.
- Приобретение навыков определения класса опасности отходов, платы за размещение отходов, определения базовых, нормативных и дифференцированных ставок платы за загрязнение окружающей среды.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химия веществ в отходах» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины» (модули) учебного плана. Изучению дисциплины «Физико-химические основы обращения с отходами» должно предшествовать изучение дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Основы физической химии» и «Основы обращения с опасными отходами». В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 4 курсе. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-6. Способен осуществлять деятельность в сфере обращения с отходами, обосновывать выбор современных технологий переработки и утилизации отходов и систем обеспечения экологической безопасности производства	
ИПК-6.1. Обеспечивает соблюдение требований нормативных правовых актов в области учета и контроля при обращении с отходами	знает требования нормативных правовых актов в области учета и контроля при обращении с отходами
	умеет осуществлять аудит деятельности в области учета и контроля при обращении с отходами
	владеет навыками расчета суммы платежа за негативное воздействие опасных отходов на окружающую природную среду
ИПК-6.2. Выбирает технологии для экологически безопасного обезвреживания и переработки отходов и эффективные системы обеспечения экологической безопасности	знает методы и процессы обращения с отходами в организации, современные технологии переработки и утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства
	умеет обосновывать выбор наилучших доступных технологий переработки и утилизации отходов и эффективных систем обеспечения экологической безопасности производства
	владеет навыками выбора технологии для экологически безопасного обезвреживания и переработки отходов

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			7 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		50	50
занятия лекционного типа		16	16
лабораторные занятия		–	–
практические занятия		34	34
семинарские занятия		–	–
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		18	18
Оформление лабораторных работ		–	–
Самостоятельное изучение теоретического материала		10	10
Самостоятельное решение задач		–	–
Подготовка к текущему контролю		8	8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	54,3	54,3
	зач. ед	3	3

2.2 Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре:

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Термины, определения и классификация отходов	12	4	6	–	2
2.	Физико-химические методы переработки отходов	8	2	4	–	2
3.	Правовое регулирование в области обращения с отходами. Федеральный классификационный каталог отходов	8	2	4	–	2
4.	Общая стратегия в обращении с отходами.	8	2	4	–	2
5.	Использование отходов производства и потребления в качестве вторичных ресурсов	8	2	4	–	2
6.	Применение мембранных методов переработки отходов	10	2	6	–	2
7.	Термические и биологические методы переработки отходов	14	2	6	–	6
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		16	34	–	18
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	–	–	–	–
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	–	–	–	–
	Подготовка к текущему контролю	35,7	–	–	–	–
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	–	–	–	–

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Термины, определения и классификация отходов	Определение понятия отходов и их классификация. Основные понятия в области обращения с отходами. Обращение с отходами, полигон, трансграничное перемещение отходов; лимит на размещение отходов; норматив образования отходов; паспорт опасности отходов.	Устный опрос
2.	Физико-химические методы переработки отходов	Применение физико-химических методов для переработки газообразных, жидких и твердых отходов	Тест
3	Правовое регулирование в области обращения с отходами. Федеральный классификационный каталог отходов	Заполнение паспорта опасного отхода, расчет класса опасности для заданного вида отхода	Устный опрос
4.	Общая стратегия в обращении с отходами.	Сбор, транспортировка и обезвреживание отходов. Селективный сбор отходов и их сортировка. Мусороперегрузочные станции. Основная документация, регламентирующая деятельность по обращению с отходами	Тест
5	Использование отходов производства и потребления в качестве вторичных ресурсов	Разбор возможных способов переработки отходов, виды вторичных ресурсов, применимость их использования, технологии по переработке вторичных отходов.	Устный опрос
6	Применение мембранных методов переработки отходов	Применение мембранных методов для переработки газообразных, жидких и твердых отходов	Тест
7	Термические и биологические методы переработки отходов	Сжигание отходов: технологические аспекты, очистка отходящих газов. Компостирование. Инженерные аспекты различных способов обработки отходов. Характеристики отходов, которые можно подвергать анаэробной переработке, условия анаэробного сбраживания, получение метана.	Тест

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4

1.	Термины, определения и классификация отходов	Определение понятия отходов и их классификация. Основные понятия в области обращения с отходами. Обращение с отходами, полигон, трансграничное перемещение отходов; лимит на размещение отходов; норматив образования отходов; паспорт опасности отходов.	устный опрос, подготовка и защита реферата; индивидуальное задание и краткое сообщение по результатам его выполнения
2.	Физико-химические методы переработки отходов	Применение физико-химических методов для переработки газообразных, жидких и твердых отходов	устный опрос
3.	Правовое регулирование в области обращения с отходами. Федеральный классификационный каталог отходов Общая стратегия в обращении с отходами.	Заполнение паспорта опасного отхода, расчет класса опасности для заданного вида отхода	устный опрос, тест
4.	Использование отходов производства и потребления в качестве вторичных ресурсов	Сбор, транспортировка и обезвреживание отходов. Селективный сбор отходов и их сортировка. Мусороперегрузочные станции. Основная документация, регламентирующая деятельность по обращению с отходами	устный опрос; тест; подготовка и защита реферата
5.	Применение мембранных методов переработки отходов	Разбор возможных способов переработки отходов, виды вторичных ресурсов, применимость их использования, технологии по переработке вторичных отходов.	устный опрос; индивидуальное задание и краткое сообщение по результатам его выполнения

6.	Термические и биологические методы переработки отходов	Применение мембранных методов для переработки газообразных, жидких и твердых отходов	устный опрос
7.	Термины, определения и классификация отходов	Сжигание отходов: технологические аспекты, очистка отходящих газов. Компостирование. Инженерные аспекты различных способов обработки отходов. Характеристики отходов, которые можно подвергать анаэробной переработке, условия анаэробного сбраживания, получение метана.	устный опрос; подготовка и защита реферата

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Термины, определения и классификация отходов	1. Мембранная электрохимия [Текст] : учебное пособие для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования уровня бакалавриат и магистратура по направлениям подготовки 04.03.01 и 04.04.01 / [Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В. Лоза и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. – [2-е изд., испр. и доп.]. – Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. – 290 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. – Библиогр.: с. 273-287. – ISBN 978-5-8209-1298-6. 2. Мулдер, М. Введение в мембранную технологию [Текст] : [учебное пособие] / М. Мулдер ; пер. с англ. А. Ю. Алентьева, Г. П. Ямпольской ; под ред. В. П. Дубяги. – М. : Мир, 1999. – 513 с. : ил. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 5030031146. – ISBN 0792309790. 3. Леванчук, А. В. Промышленная экология : учебное пособие / А. В. Леванчук, Л. А. Леванчук. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2025. — 101 с. – https://e.lanbook.com/book/505262. 4. Первов, Алексей Германович. Современные высокоэффективные технологии очистки питьевой и технической воды с применением мембран: обратный осмос, нанофильтрация,

		ультрафильтрация [Текст] / А. Г. Первов. - М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009. – 231 с. : ил. – (Библиотека научных разработок и проектов МГСУ). - Библиогр. : с. 224-227. – ISBN 9785930936919. 5. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
2.	Физико-химические методы переработки отходов	1. Мембранная электрохимия [Текст] : учебное пособие для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования уровня бакалавриат и магистратура по направлениям подготовки 04.03.01 и 04.04.01 / [Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В. Лоза и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. – [2-е изд., испр. и доп.]. – Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. – 290 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. – Библиогр.: с. 273-287. – ISBN 978-5-8209-1298-6. 2. Мулдер, М. Введение в мембранную технологию [Текст] : [учебное пособие] / М. Мулдер ; пер. с англ. А. Ю. Алентьева, Г. П. Ямпольской ; под ред. В. П. Дубяги. – М. : Мир, 1999. – 513 с. : ил. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 5030031146. – ISBN 0792309790. 3. удыкина, Татьяна Алексеевна. Процессы и аппараты защиты гидросферы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Т. А. Будыкина, С. Г. Емельянов. – М. : Академия, 2010. – 287 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование. Защита окружающей среды). – Библиогр. : с. 281-284. – ISBN 9785769565618. 4. Ветошкин, Александр Григорьевич. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. Г. Ветошкин. – М. : Высшая школа, 2008. – 639 с. : ил. – (Для высшей учебной заведений. Охрана окружающей среды). - Библиогр. : с. 633-635. – ISBN 9785060057621. 5. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
3.	Правовое регулирование в области обращения с отходами. Федеральный классификационный каталог отходов Общая стратегия в обращении с отходами.	1. Мембранная электрохимия [Текст] : учебное пособие для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования уровня бакалавриат и магистратура по направлениям подготовки 04.03.01 и 04.04.01 / [Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В. Лоза и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. – [2-е изд., испр. и доп.]. – Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. – 290 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. – Библиогр.: с. 273-287. – ISBN 978-5-8209-1298-6. 2. Мулдер, М. Введение в мембранную технологию [Текст] : [учебное пособие] / М. Мулдер ; пер. с англ. А. Ю. Алентьева, Г. П. Ямпольской ; под ред. В. П. Дубяги. – М. : Мир,

		1999. – 513 с. : ил. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 5030031146. – ISBN 0792309790. 3. Будыкина, Татьяна Алексеевна. Процессы и аппараты защиты гидросферы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Т. А. Будыкина, С. Г. Емельянов. – М. : Академия, 2010. – 287 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование. Защита окружающей среды). – Библиогр. : с. 281-284. – ISBN 9785769565618. 4. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
4.	Использование отходов производства и потребления в качестве вторичных ресурсов	1. Мулдер, М. Введение в мембранную технологию [Текст] : [учебное пособие] / М. Мулдер ; пер. с англ. А. Ю. Алентьева, Г. П. Ямпольской ; под ред. В. П. Дубяги. – М. : Мир, 1999. – 513 с. : ил. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 5030031146. – ISBN 0792309790. 2. Будыкина, Татьяна Алексеевна. Процессы и аппараты защиты гидросферы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Т. А. Будыкина, С. Г. Емельянов. – М. : Академия, 2010. – 287 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование. Защита окружающей среды). – Библиогр. : с. 281-284. – ISBN 9785769565618. 3. Ветошкин, Александр Григорьевич. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. Г. Ветошкин. – М. : Высшая школа, 2008. – 639 с. : ил. – (Для высшей учебных заведений. Охрана окружающей среды). – Библиогр. : с. 633-635. – ISBN 9785060057621. 4. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
5.	Применение мембранных методов переработки отходов	1. Мулдер, М. Введение в мембранную технологию [Текст] : [учебное пособие] / М. Мулдер ; пер. с англ. А. Ю. Алентьева, Г. П. Ямпольской ; под ред. В. П. Дубяги. – М. : Мир, 1999. – 513 с. : ил. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 5030031146. – ISBN 0792309790. 2. Будыкина, Татьяна Алексеевна. Процессы и аппараты защиты гидросферы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Т. А. Будыкина, С. Г. Емельянов. – М. : Академия, 2010. – 287 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование. Защита окружающей среды). – Библиогр. : с. 281-284. – ISBN 9785769565618. 3. Ветошкин, Александр Григорьевич. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. Г. Ветошкин. – М. : Высшая школа, 2008. – 639 с. : ил. – (Для высшей учебных заведений. Охрана окружающей среды). – Библиогр. : с. 633-635. – ISBN 9785060057621.

		4. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
6.	Термические и биологические методы переработки отходов	1. Мембранная электрохимия [Текст] : учебное пособие для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования уровня бакалавриат и магистратура по направлениям подготовки 04.03.01 и 04.04.01 / [Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В. Лоза и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. – [2-е изд., испр. и доп.]. – Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. – 290 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. – Библиогр.: с. 273-287. – ISBN 978-5-8209-1298-6. 2. Мулдер, М. Введение в мембранную технологию [Текст] : [учебное пособие] / М. Мулдер ; пер. с англ. А. Ю. Алентьева, Г. П. Ямпольской ; под ред. В. П. Дубяги. – М. : Мир, 1999. – 513 с. : ил. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 5030031146. – ISBN 0792309790. 3. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
7.	Термины, определения и классификация отходов	1. Мембранная электрохимия [Текст] : учебное пособие для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования уровня бакалавриат и магистратура по направлениям подготовки 04.03.01 и 04.04.01 / [Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В. Лоза и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. – [2-е изд., испр. и доп.]. – Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. – 290 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. – Библиогр.: с. 273-287. – ISBN 978-5-8209-1298-6. 2. Мулдер, М. Введение в мембранную технологию [Текст] : [учебное пособие] / М. Мулдер ; пер. с англ. А. Ю. Алентьева, Г. П. Ямпольской ; под ред. В. П. Дубяги. – М. : Мир, 1999. – 513 с. : ил. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 5030031146. – ISBN 0792309790. 3. Будыкина, Татьяна Алексеевна. Процессы и аппараты защиты гидросферы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Т. А. Будыкина, С. Г. Емельянов. – М. : Академия, 2010. – 287 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование. Защита окружающей среды). – Библиогр. : с. 281-284. – ISBN 9785769565618. 4. Ветошкин, Александр Григорьевич. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. Г. Ветошкин. – М. : Высшая школа, 2008. – 639 с. : ил. – (Для высшей учебных заведений. Охрана окружающей среды). - Библиогр. : с. 633-635. – ISBN 9785060057621. 5. Первов, Алексей Германович. Современные высокоэффективные технологии очистки питьевой и технической воды с

		применением мембран: обратный осмос, нанофильтрация, ультрафильтрация [Текст] / А. Г. Первов. - М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009. – 231 с. : ил. – (Библиотека научных разработок и проектов МГСУ). - Библиогр. : с. 224-227. – ISBN 9785930936919. 6. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
--	--	---

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

3 Образовательные технологии

Для формирования профессиональных компетенций в процессе освоения курса используется технология профессионально-развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование познавательных действий студентов. При проведении лекционных занятий используются мультимедийные презентации. В рамках лабораторных занятий применяются методы проектного обучения и исследовательские методы. В процессе самостоятельной деятельности студенты находят и анализируют передовую научно-техническую информацию, используя имеющуюся литературу и информационные технологии.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Текущий контроль знаний осуществляется на каждом практическом занятии в виде устного опроса, обсуждения дискуссионных вопросов, в том числе по докладам, рефератам и индивидуальным заданиям студентов. Письменный контроль осуществляется в виде проверки рефератов и индивидуальных заданий студентов. Одной из форм контроля формирования необходимых компетенций является устная защита реферата в виде доклада с обязательным демонстрационным материалом, например, презентацией. По индивидуальным заданиям студенты кроме письменного отчета также готовят краткое сообщение на 2-3 минуты с обязательным демонстрационным материалом.

Подготовка реферата и доклада по нему с мультимедийной презентацией.

Реферат – письменная работа, содержащая краткое изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе нескольких первоисточников, выполняемая студентом в течение

длительного срока (около месяца). Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Доклад (устное сообщение) по реферату представляет собой краткое (5-7 мин) изложение сути выполненной работы, сопровождающееся компьютерной презентацией. Последняя должна включать не более 12-15 слайдов.

4.1.1 Пример контрольной работы

«Мембранные методы очистки. Электродиализ»

Вариант 1

1. Что такое мембрана? Какие мембраны Вы знаете?
2. Применительно к каким процессам очистки и разделения веществ электродиализ является экономически выгодным?
3. Какие конструкции камер обессоливания электродиализаторов Вам известны?

Вариант 2

1. В чем суть мембранных процессов разделения?
2. Как устроен электродиализатор, применяемый для обессоливания и концентрирования растворов?
3. Какие процессы определяют эффективность процесса электродиализного концентрирования? Какие конструкции камер концентрирования электродиализаторов Вам известны?

Вариант 3

1. Перечислите движущие силы мембранных процессов разделения.
2. Что такое концентрационная поляризация?
3. Опишите процесс утилизации конденсата сокового пара аммиачных производств методом электродиализа.

Вариант 4

1. Каков механизм облегченной диффузии?
2. Что такое предельный ток?
3. Опишите процесс концентрирования жидких радиоактивных отходов методом электродиализа.

Вариант 5

1. В чем суть электродиализного процесса очистки воды?
2. Что такое сопряженные эффекты концентрационной поляризации?
3. Как удаляют тяжелые металлы с использованием мембранных методов?

Вариант 6

1. В чём отличия катионообменных и анионообменных, а также гомогенных и гетерогенных мембран?
2. Какие из них могут интенсифицировать сверхпредельный перенос ионов соли?
3. Приведите примеры процессов переработки сочных вод и твердых отходов с использованием биполярных мембран.

Вариант 7

1. Что такое «обменная емкость мембран»?
2. Как химические реакции влияют на процесс электродиализа?
3. Какие параметры определяют эффективность электродиализа?

Вариант 8

1. Как и для чего можно использовать ряды электропроводностей ионообменных мембран?
2. Какие приемы повышения эффективности электродиализа разбавленных растворов Вы знаете?
3. Как метод электродиализа используют в регенерации абсорбентов систем жизнеобеспечения?

4.1.2 Темы рефератов

1. Мембранные реакторы для химической технологии
2. Мембранные биореакторы с неорганическими и полимерными мембранами для очистки сточных вод

3. Мембранные электрохимические генераторы энергии (топливные элементы)
4. Мембранная экстракция (пертракция) для извлечения и концентрирования компонентов из жидких смесей.
5. Мембранные контакторы для разделения газовых смесей.
6. Мембранные сенсоры и биосенсоры для высокочувствительных систем управления.
7. Очистка природных и попутных газов от тяжелых фракций углеводородов
8. Фильтрация химически агрессивных газов
9. Удаление диоксида углерода из биогаза и других газовых смесей.
10. Регенерация и очистка органических растворителей.
11. Регенерация и очистка рабочих жидкостей газопроводов.
12. Регенерация и очистка масел
13. Очистка и кондиционирование жидких топлив
14. Безреагентная подготовка питьевой воды
15. Комплексная переработка шахтных вод
16. Регенерация и повторное использование воды из стоков текстильной промышленности.
17. Комплексная переработка стоков целлюлозно-бумажной промышленности.
18. Комплексная переработка жидких радиоактивных отходов.
19. Очистка коммунальных сточных вод.
20. Комплексная переработка послеспиртовой барды.
21. Очистка стоков и выделение ценных компонентов из стоков молочной промышленности.
22. Комплексная переработка подземных соленых вод и морской воды.
23. Холодная стерилизация жидкостей.

Подготовка реферата и доклада по нему с мультимедийной презентацией. Реферат – письменная работа, содержащая краткое изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе нескольких первоисточников, выполняемая студентом в течение длительного срока (от 2-х недель). Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Требования к оформлению реферата. Реферат должен включать в себя следующие элементы:

- титульный лист (1 стр.);
- содержание (1 стр.);
- введение (1-2 стр.);
- основная часть;
- заключение (1-2 стр.);
- список литературы (1 стр.).

Образец оформления титульного листа реферата представлен в *приложении 1* к рабочей программе. На второй странице размещают «Содержание», которое точно отражает структуру реферата. В «Содержании» указывают номера страниц, с которых начинаются эти элементы. Во введении кратко излагается проблематика вопроса, после чего должен быть представлен основной текст реферата, содержащий в квадратных скобках ссылки на литературные источники, например: [3]. Завершается работа «Заключением» и «Списком литературы», который должен содержать следующие элементы: фамилия и инициалы автора, наименование работы, где издана работа, издательство, год издания, количество страниц (допускается использование интернет-источников).

Реферат должен быть набран на компьютере и распечатан, в виде исключения может быть сдан рукописный вариант. В последнем случае работа должна быть написана четким понятным почерком. На всех страницах работы справа следует оставить поля по 25 мм для

пометок и замечаний проверяющего преподавателя. Страницы реферата необходимо пронумеровать. Первой страницей считается титульный лист, на котором номер страницы не ставится. Общий объем работы – от 12 до 15 страниц формата А-4 (297х210 мм) и изложение текста 14 кеглем через 1,5 интервала.

Доклад (устное сообщение) по реферату представляет собой краткое (5-7 мин) изложение сути выполненной работы, сопровождающееся компьютерной презентацией. Последняя должна включать не более 12-15 слайдов.

При проверке реферата преподавателем оцениваются:

- Знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий по теме реферата, а также по изучаемой дисциплине;
- Соответствие между темой и содержанием реферата.
- Степень обоснованности аргументов и обобщений, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации, характер и достоверность примеров, способность к обобщению, широта кругозора автора.
- Используемые литературные источники.
- Культура письменного изложения и оформления материала.
- Умение чётко и логично доложить основные результаты работы.
- Качество и информативность иллюстрационного материала.
- Умение грамотно, чётко отвечать на вопросы и вести аргументированную дискуссию.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Форма контроля для проведения промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине. Рекомендуются следующие критерии оценки теоретических знаний на экзамене.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- поверхностное знание теоретического материала;
- незнание основных законов, понятий и терминов учебной дисциплины, неверное оперирование ими;

- грубые стилистические и речевые ошибки.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студентам, которые при ответе:

- в основном знают учебно-программный материал в объёме, необходимом для предстоящей учебы и работы по профессии;
- в целом усвоили основную литературу;
- в ответах на вопросы имеют нарушения в последовательности изложения учебного материала, демонстрируют поверхностные знания вопроса;
- имеют краткие ответы только в рамках лекционного курса;
- приводят нечеткие формулировки основных понятий и законов;
- имеют существенные погрешности и грубые ошибки в ответе на вопросы.

Оценка **«хорошо»** ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают твёрдое знание программного материала, который излагают систематизировано, последовательно и уверенно;
- усвоили основную и наиболее значимую дополнительную литературу;
- допускают отдельные погрешности и незначительные ошибки при ответе;
- в ответах не допускает серьезных ошибок и легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«отлично»** ставится студентам, которые при ответе:

- обнаруживают всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала (знание основных понятий, законов и терминов учебной дисциплины, умение оперировать ими);

- излагают материал логично, последовательно, развернуто и уверенно;
- излагают материал с достаточно четкими формулировками, подтверждаемыми графиками, цифрами или примерами;
- владеют научным стилем речи;
- демонстрируют знание материала лекций, базовых учебников и дополнительной литературы.

4.2.1. Вопросы к экзамену:

1. Дайте определение терминам обращение с отходами, опасные отходы, владелец отходов, утилизация отходов, принятым в Российском и зарубежном законодательстве.
2. Каковы основные принципы государственной политики РФ при обращении с отходами.
3. На какие отходы не распространяется действие Федерального закона "Об отходах производства и потребления".
4. Какими документами регламентируется деятельность в области обращения с отходами в странах Европейского союза.
5. Дайте определение терминам норматив образования отходов и лимит на размещение отходов.
6. Перечислите типы опасности отходов, принятые в Базельской конвенции и в нормативных документах Российской Федерации.
7. Для каких целей создан Федеральный каталог отходов, и какую смысловую нагрузку несет код отхода.
8. Какими основными нормативно-правовыми актами Российской Федерации регламентируется деятельность с отходами.
9. Какие принципы положены в основу платы за хранение и размещение отходов.
10. Дайте объяснение методам определения класса опасности отходов.
11. Опишите процедуру паспортизации отходов.
12. Перечислите характеристики отхода, включенные в паспорт.
13. Перечислите методы определения норматива образования отходов.
14. Перечислите основные принципы, лежащие в основе общей стратегии обращения с отходами.
15. В чем отличие линейной от нелинейной схем обращения с отходами.
16. Какие блоки включает стратегия обращения с отходами.
17. Каковы основные отличия отходов от товаров и продуктов.
18. Что такое экономический, биологический и энергетический циклы в обращении с отходами.
19. Дайте определение безотходным технологиям.
20. Приведите примеры элементов безотходных технологий в различных областях промышленности.
21. Перечислите факторы, от которых зависит применяемая система сбора муниципальных отходов.
22. Перечислите особенности системы сбора отходов в южной и северной климатических зонах.
23. Охарактеризуйте работу мусоросортировочной станции.
24. Для чего нужно брикетировать отходы.
25. Охарактеризуйте разные системы селективного сбора опасных бытовых отходов.
26. Охарактеризуйте разные фазы мусороперегрузки.
27. Приведите примеры разных типов мусороперегрузочных станций.
28. Приведите примеры технологий утилизации отходов пищевой промышленности, резиновых и каучуковых, макулатуры и текстильных, и нефтесодержащих отходов.

29. На какие группы подразделяются методы переработки отходов по их конечной цели и технологическому принципу.
30. Дайте определение процессу компостирования.
31. Какие фракции отходов подлежат компостированию.
32. Оцените преимущества и недостатки процесса компостирования.
33. Охарактеризуйте сообщество организмов, осуществляющих процесс компостирования.
34. Перечислите фазы процесса компостирования.
35. Перечислите и охарактеризуйте факторы, влияющие на скорость и эффективность процесса компостирования.
36. Дайте определение понятиям стабильности и зрелости компостов.
37. Какова причина высокого уровня фитотоксичности компостов.
38. Опишите три основных технологии компостирования отходов.
39. Укажите преимущества и недостатки технологий компостирования отходов.
40. Какие характеристик компостов ограничивают их применение в качестве удобрения.
41. Охарактеризуйте процесс анаэробного сбраживания отходов.
42. Каков механизм образования биогаза при анаэробном сбраживании отходов.
43. Что входит в состав биогаза.
44. Перечислите виды отходов, которые можно сжигать с получением энергии.
45. Перечислите основные компоненты мусоросжигающего завода.
46. Что такое котел-утилизатор.
47. Какое оборудование используют для очистки газов сжигания отходов.
48. Какие отходы являются источником токсичных газов при сжигании отходов.
49. Какие токсичные газы образуются при сжигании отходов.
50. Какие эффекты могут быть вызваны недостаточно эффективной очисткой газов сжигания отходов.
51. Определите преимущества методов сжигания отходов (слоевое сжигание и пиролиз).
52. Перечислите и дайте характеристики трем типам полигонов.
53. Какие данные учитываются при определении размеров и типа полигона.
54. Перечислите необходимые критерии при выборе площадки для строительства полигона.
55. Какие микроорганизмы принимают участие в разложении органического вещества полигонов.
56. Что такое «молодой» и «старый» полигонный фильтрат и каковы их характеристики.
57. Укажите фазы трансформации органических веществ в теле полигона их длительность.
58. Опишите общую схему разложения органических веществ при их размещении отходов на полигоне.
59. Что такое аэробные и анаэробные стадии разложения органического вещества.
60. Перечислите основные элементы зоны размещения и зоны складирования отходов.
61. Охарактеризуйте конструкцию карт полигонов.
62. Объясните, почему рекомендуется зону складирования разделять на участки.
63. Каковы различия в системе защиты окружающей среды от полигонного фильтрата для полигонов опасных и неопасных отходов.
64. Дайте характеристику методам обработки полигонного фильтрата.
65. Охарактеризуйте систему изоляции поверхности полигона.
66. Что из себя представляет система сбора и утилизации полигонного газа.
67. Перечислите наиболее значимые технологии утилизации полигонного газа.

4.2.2 Пример экзаменационного билета:

**Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования**

«Кубанский государственный университет»

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль: Промышленная безопасность и охрана труда

Кафедра физической химии

Дисциплина «Физико-химия веществ в отходах»

Экзаменационный билет № 1

1. Дайте определение терминам обращение с отходами, опасные отходы, владелец отходов, утилизация отходов, принятым в Российском и зарубежном законодательстве.
2. Перечислите виды отходов, которые можно сжигать с получением энергии.

Заведующий кафедрой

д-р хим. наук, доцент

И.В. Фалина

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Мембранная электрохимия [Текст] : учебное пособие для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования уровня бакалавриат и магистратура по направлениям подготовки 04.03.01 и 04.04.01 / [Н. А. Кононенко, О. А. Демина, Н. В.

- Лоза и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. – [2-е изд., испр. и доп.]. – Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. – 290 с. : ил. – Авт. указаны на обороте тит. л. – Библиогр.: с. 273-287. – ISBN 978-5-8209-1298-6.
2. Мулдер, М. Введение в мембранную технологию [Текст] : [учебное пособие] / М. Мулдер ; пер. с англ. А. Ю. Алентьева, Г. П. Ямпольской ; под ред. В. П. Дубяги. – М. : Мир, 1999. – 513 с. : ил. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 5030031146. – ISBN 0792309790.
 3. Леванчук, А. В. Промышленная экология : учебное пособие / А. В. Леванчук, Л. А. Леванчук. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2025. — 101 с. – <https://e.lanbook.com/book/505262>.
 4. Будыкина, Т. А. Процессы и аппараты защиты гидросферы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Т. А. Будыкина, С. Г. Емельянов. – М. : Академия, 2010. – 287 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование. Защита окружающей среды). – Библиогр. : с. 281-284. – ISBN 9785769565618.

5.2 Дополнительная литература:

1. Ветошкин, Александр Григорьевич. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. Г. Ветошкин. – М. : Высшая школа, 2008. – 639 с. : ил. – (Для высшей учебных заведений. Охрана окружающей среды). – Библиогр. : с. 633-635. – ISBN 9785060057621.
2. Первов, Алексей Германович. Современные высокоэффективные технологии очистки питьевой и технической воды с применением мембран: обратный осмос, нанофильтрация, ультрафильтрация [Текст] / А. Г. Первов. - М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009. – 231 с. : ил. – (Библиотека научных разработок и проектов МГСУ). - Библиогр. : с. 224-227. – ISBN 9785930936919.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.3 Периодические издания:

1. Журнал "Green Chemistry"
2. Всероссийский научно-методический и информационный журнал "Безопасность в техносфере"
3. Реферативный журнал (РЖ) "Риск и безопасность"
4. Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности"
(<http://ipb.mos.ru/ttb/index.html>)

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

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской

- платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы

1. [Консультант Плюс - справочная правовая система \(доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки\)](#)

Ресурсы свободного доступа

1. [КиберЛенинка](http://cyberleninka.ru/) <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety
13. Журнал "Экология и жизнь" <http://www.ecolife.ru>
14. Химическая информационная сеть. <http://www.chemnet.ru>
15. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ) <http://www.gpntb.ru/>
16. <http://www.ecolife.ru> Журнал "Экология и жизнь"
17. <http://www.chemnet.ru> Химическая информационная сеть
18. <http://ipb.mos.ru/ttb/index.html> Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности"
19. <http://econavt.ru/instrukcii-po-ohrane-truda/dokumenty> - База нормативных документов по охране труда.
20. <http://gostexpert.ru> - Единая база гостов РФ
21. <http://www.fips.ru> - Федеральный институт патентной собственности

22. <http://www.viniti.msk.su/> - Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)
23. <http://www.icsti.su/portal/index.html> - Международный центр научной и технической информации (МЦНТИ)
24. <http://www.vntic.org.ru/> - Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИЦ)
25. <http://www.gpntb.ru/> - Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ)
26. <http://www.uspto.gov/web/menu/search.html> - База данных патентов США
27. <http://www.epo.org/searching/free/espacenet.html> - База данных патентов более 70 стран мира
28. <http://www.i-r.ru/> - журнал "Изобретатель и рационализатор"
29. <http://www.intelipress.ru/> - журнал "Интеллектуальная собственность"
30. <http://patents-and-licences.webzone.ru/index.html> - журнал «Патенты и лицензии»
31. <http://www.patentinfo.ru/> - журнал «Патентный поверенный»
32. http://www.tehlit.ru/llib_norma_doc/6/6965/index.htm Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция) (официальное издание утверждено Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике от 21.06.1999 г. № ВК 477), М., Экономика, 2000 г.

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. [Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ](http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web)
<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. [Электронная библиотека трудов ученых КубГУ](http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6)
<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. [Среда модульного динамического обучения](http://moodle.kubsu.ru) <http://moodle.kubsu.ru>
4. [База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций](http://infoneeds.kubsu.ru/)
<http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. [Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий](http://mschool.kubsu.ru;) <http://mschool.kubsu.ru;>
6. [Электронный архив документов КубГУ](http://docspace.kubsu.ru/) <http://docspace.kubsu.ru/>
7. [Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ"](http://icdau.kubsu.ru/)
<http://icdau.kubsu.ru/>

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основным видом аудиторной работы студентов являются лекционные и семинарские занятия.

Семинарские занятия служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объяв-

ляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде устного опроса или письменных проверочных работ.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в конце семинара, выставляя в рабочий журнал текущие оценки. Студент имеет право ознакомиться с ними.

Методика написания рефератов и докладов

Целью написания рефератов является:

- привитие студентам навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);
- привитие студентам навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле;
- приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
- выявление и развитие у студента интереса к определенной научной и практической проблематике с тем, чтобы исследование ее в дальнейшем продолжалось в подготовке и написании курсовых и дипломной работы и дальнейших научных трудах.

Основные задачи студента при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

Требования к содержанию реферата:

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны.

Структура реферата.

1. Начинается реферат с титульного листа.

Образец оформления титульного листа для реферата приведен в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

2. За титульным листом следует Содержание. Содержание - это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. Текст реферата. Он делится на три части: введение, основная часть и заключение.

а) Введение - раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) Основная часть - это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст.

в) Заключение - данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов,

которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

4. Список литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 5 разных источников. Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление Списка литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов (см. Оформление Списка источников и литературы в фонде оценочных средств).

Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению реферата.

Реферат должен быть набран на компьютере и распечатан, в виде исключения может быть сдан рукописный вариант. В последнем случае работа должна быть написана четким понятным почерком. На всех страницах работы справа следует оставить поля по 25 мм для пометок и замечаний проверяющего преподавателя. Объем работы должен быть, как правило, не менее 12 и не более 20 страниц. Работа должна выполняться 12-14 кеглем через интервал 1.5, размеры оставляемых полей: левое - 25 мм, правое - 25 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы.

Расстояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с "красной" строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1.25 см.

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

- текст цитаты заключается в кавычки и приводится без изменений, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента (пропуск слов, предложений или абзацев допускается, если не влечет искажения всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропуска) и без искажения смысла;

- каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

Доклад (устное сообщение) по реферату представляет собой краткое (5-7 мин) изложение сути выполненной работы, сопровождающееся компьютерной презентацией. Последняя должна включать не более 12-15 слайдов.

При проверке реферата преподавателем оцениваются:

- Знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий по теме реферата, а также по изучаемой дисциплине;
- Соответствие между темой и содержанием реферата.
- Степень обоснованности аргументов и обобщений, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации, характер и достоверность примеров, способность к обобщению, широта кругозора автора.
- Используемые литературные источники.
- Культура письменного изложения и оформления материала.
- Умение чётко и логично доложить основные результаты работы;
- Качество и информативность иллюстрационного материала;
- Умение грамотно, чётко отвечать на вопросы и вести аргументированную дискуссию.

Подготовка **научного доклада** выступает в качестве одной из важнейших форм самостоятельной работы студентов.

Научный доклад представляет собой исследование по конкретной проблеме, изложенное перед аудиторией слушателей.

Работа по подготовке доклада включает не только знакомство с литературой по избранной тематике, но и самостоятельное изучение определенных вопросов. Она требует от

студента умения провести анализ изучаемых вопросов, способности наглядно представить итоги проделанной работы, и что очень важно – заинтересовать аудиторию результатами своего исследования. Следовательно, подготовка научного доклада требует определенных навыков.

Подготовка научного доклада включает несколько этапов работы:

1. Выбор темы научного доклада;
2. Подбор материалов;
3. Составление плана доклада. Работа над текстом;
4. Оформление материалов выступления;
5. Подготовка к выступлению.

Структура и содержание доклада

Введение - это вступительная часть научно-исследовательской работы. Автор должен приложить все усилия, чтобы в этом небольшом по объему разделе показать актуальность темы, раскрыть практическую значимость ее, определить цели и задачи эксперимента или его фрагмента.

Основная часть. В ней раскрывается содержание доклада.

Как правило, основная часть состоит из теоретического и практического разделов.

В теоретическом разделе раскрываются история и теория исследуемой проблемы, дается критический анализ литературы и показываются позиции автора.

В практическом разделе излагаются методы, ход, и результаты самостоятельно проведенного эксперимента или фрагмента.

В основной части могут быть также представлены схемы, диаграммы, таблицы, рисунки и т.д.

В заключении содержатся итоги работы, выводы, к которым пришел автор, и рекомендации. Заключение должно быть кратким, обязательным и соответствовать поставленным задачам.

Список использованных источников представляет собой перечень использованных книг, статей, фамилии авторов приводятся в алфавитном порядке, при этом все источники даются под общей нумерацией литературы. В исходных данных источника указываются фамилия и инициалы автора, название работы, место и год издания.

Приложение к докладу оформляются на отдельных листах, причем каждое должно иметь свой тематический заголовок и номер, который пишется в правом верхнем углу, например: «Приложение 1».

Требования к оформлению доклада

Объем доклада может колебаться в пределах 5-15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в ее объем.

Доклад должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу. Должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.

Критерии оценки доклада

- актуальность темы исследования;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления доклада стандартам.

По усмотрению преподавателя доклады могут быть представлены на семинарах, научно-практических конференциях, а также использоваться как зачетные работы по пройденным темам.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При проведении лекционных и практических занятий используются мультимедийные презентации.

Для поиска информации при подготовке к текущему и промежуточному контролю необходимо наличие компьютера с Web браузером, подключенного к сети "Интернет" с доступом к поисковым системам общего назначения.

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных:

1. Единая база гостей РФ <http://gostexpert.ru/>
2. База нормативных документов по охране труда <http://econavt.ru/instrukcii-po-ohrane-truda/dokumenty>
3. Федеральный институт патентной собственности <http://www.fips.ru/>
4. Полнотекстовая научная база данных международного издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
5. Мультидисциплинарная реферативно-библиографическая база данных Института научной информации США <http://apps.webofknowledge.com/>
6. Scopus (SciVerse Scopus) мультидисциплинарная библиографическая и реферативная база данных, созданная издательской корпорацией Elsevier www.scopus.com
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ) <http://www.gpntb.ru/>
8. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
9. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
10. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru>
11. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
12. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
13. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
14. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория (ауд.234с, 126с, 322с, 422с), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением.
2.	Семинарские занятия	Аудитория (416с), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением.
3.	Групповые (индиви-	Лекционная аудитория с доской (422с, 416с, 322с)

	дуальные) консультации	
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Лекционная аудитория с доской (422с, 416с, 322с)
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы (ауд. 400с, 401с, 431с, 329с), оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Пример оформления реферата

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)**

Кафедра физической химии

Реферат по дисциплине

Физико-химия веществ в отходах

Указать тему реферата

Работу выполнил Фамилия И.О.

Факультет Химии и высоких технологий

Направление 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль Промышленная безопасность и охрана труда

Преподаватель Фамилия И.О.

Краснодар 20__

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Раздел 1.....	4
2 Раздел 2.....	7
3 Раздел 3.....	10
3.1 Подраздел 3.1.....	12
Заключение.....	19
Список литературы.....	20
Приложения.....	21

Введение

Текст.

1 Раздел 1

Текст.

Заключение

Текст.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Психология и педагогика высшей школы: учебник для студентов и аспирантов вузов / [Л. Д. Столяренко и др.]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 621 с
2. Березина, Н. П. Электрохимия мембранных систем: учеб. пособие / Краснодар: КубГУ. – 2009. – 137 с. – ISBN 978-5-82090696-1.
3. Ярославцев, А. Б. Композиционные материалы с ионной проводимостью – от неорганических композитов до гибридных мембран / А. Б. Ярославцев. – Успехи химии. – 2009. – Т. 78. – №11. – С. 1094-1112.
4. Sapurina, I. The mechanism of the oxidative polymerization of aniline and the formation of supramolecular polyaniline structures / I. Sapurina, Ja. Stejskal // Polymer International. – 2008. – Vol. 57. – № 12. – PP. 1295–1325.
5. Дамаскин, Б. Б. Основы теоретической электрохимии / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий – М.: Высшая школа – 1978.