

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

« 29 » мая 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.08.01 МЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) Безопасность технологических процессов и производств

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.08.01 «Мембранные технологии в обеспечении техносферной безопасности» составлена в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.03.2016 г. N 246 (зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 20 апреля 2016 г. N 41872).

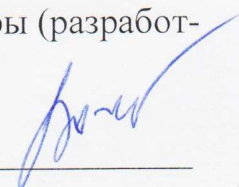
Программу составил:

С.А. Лоза, доц., канд. хим. наук



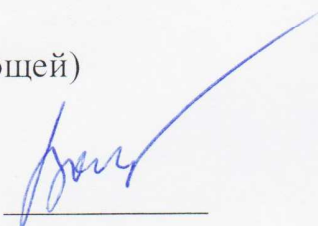
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры (разработчика) физической химии протокол № 10 «15» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Заболоцкий В.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) физической химии протокол № 10 «15» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Заболоцкий В.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии протокол № 10 «15» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Буков Н.Н.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 «25» мая 2020 г.

Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензенты:

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

Лобов А.С., канд. биол. наук, ком. директор ООО «Штрих»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью курса является создание целостного представления о роли мембранных технологий в обеспечении техносферной безопасности, рассмотрение теоретических основ и способов реализации методов мониторинга и защиты техносферы с использованием мембранных и мембранно-сорбционных процессов. Рассматриваются не только конкретные мембранные технологии, но и принципы их применения для построения замкнутых технологических схем по сырью и реакционным средам совместно с другими передовыми технологиями, затрагиваются вопросы концентрирования, переработки и захоронения жидких и твердых отходов, а также методы очистки почв после технологических аварий при транспортировке нефтепродуктов, радиоактивных и химических отходов.

1.2 Задачи дисциплины

- показать историю развития и классификацию мембранных технологий и устройств, используемых для мониторинга антропогенного воздействия на окружающую среду и в системах защиты среды обитания;
- дать теоретические основы процессов, используемых в этих системах;
- продемонстрировать наиболее типичные конструкционные решения мембранных устройств, аппаратов и установок, применяемых в системах контроля загрязняющих веществ и современных средствах защиты и реабилитации окружающей среды;
- ознакомить с новыми направлениями дружественных окружающей среде производственных технологий;
- проанализировать достоинства и недостатки мембранных систем защиты среды обитания с точки зрения ресурсосбережения и экологической целесообразности;
- рассмотреть принципы математического моделирования, лежащие в основе инженерных расчетов мембранных процессов очистки и разделения веществ;
- привить первичные навыки инженерных расчетов и прогнозирования результатов работы отдельных устройств и сложных технологических схем, предназначенных для предотвращения вредных выбросов в атмосферу, гидросферу и литосферу.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01. «Мембранные технологии в обеспечении техносферной безопасности» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки «Техносферная безопасность» профиля «Безопасность технологических процессов и производств»

Изучению дисциплины «Мембранные технологии в обеспечении техносферной безопасности» должно предшествовать изучение дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Гидрогазодинамика» и «Безопасность жизнедеятельности». Знания, умения и владения, полученные студентами в результате изучения дисциплины, могут быть использованы при изучении дисциплин «Ионообменные материалы для экозащитных процессов», «Процессы и аппараты водоподготовки в техносфере», для прохождения научно-исследовательских практик, подготовки выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОК-10; ОК-12; ОПК-1; ПК-20.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-10	способность к познавательной деятельности	способы получения и обработки информации	пользоваться архивными и библиотечными фондами	навыками поиска информации в научных базах данных
2.	ОК-12	способность использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач	способы получения информации из сетевых ресурсов	использовать информационные технологии для решения профессиональных задач	основными программными средствами
3.	ОПК-1	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	существующие мембранные технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, способы инструментального измерения различных загрязнений	анализировать достоинства и недостатки моделей существующих технологий, предлагать пути минимизации недостатков моделей, предлагать принципиально новые модели технологий	знаниями в перспективах развития техники и технологий, защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в индустриальном и информационном обществе
4.	ПК-20	способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать	научные основы мембранных технологий	составлять технологическую схему процессов очистки выбросов и сбросов	навыками обработки информации и моделирования производственных процессов с использованием мем-

№ п.п.	Индекс компе- тенции	Содержание компе- тенции (или её ча- сти)	В результате изучения учебной дисциплины обу- чающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		участие в экспери- ментах, обрабаты- вать полученные данные			бренных тех- нологий про- цессов

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)				
		5				
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):	54	54	–	–	–	
Занятия лекционного типа	36	36	–	–	–	
Лабораторные занятия	–	–	–	–	–	
Занятия семинарского типа (семинары, практиче- ские занятия)	18	18	–	–	–	
	–	–	–	–	–	
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	–	–	–	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,5	–	–	–	
Самостоятельная работа, в том числе:						
Проработка учебного (теоретического) материала	33,8	33,8	–	–	–	
Реферат	8	8	–	–	–	
Подготовка к текущему контролю	8	8	–	–	–	
Контроль:						
Подготовка к экзамену	35,7	35,7	–	–	–	
Общая трудоемкость	час.	144	144	–	–	–
	в том числе контактная работа	58,5	58,5	–	–	–
	зач. ед	4	4	–	–	–

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре:

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Мембранные технологии в техносферной безопасности.	10	4	-	-	6
2.	Баромембранные технологии	15	6	3	-	6
3.	Электромембранные технологии	15	6	3	-	6
4.	Мембранные способы очистки и разделения газов	12	4	2	-	6
5.	Мембранная дистилляция. Первапорация	12	4	2	-	6
6.	Гибридные мембранные методы	18	6	4	-	8
7.	Применение мембранных технологий в промышленном производстве	21,8	6	4	-	11,8
Итого по дисциплине:		103,8	36	18	-	49,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Мембранные технологии в техносферной безопасности.	Мембранные технологии в техносферной безопасности Классификация основных источников загрязнений и методов переработки газообразных, жидких и твердых промышленных отходов	Устный опрос
2.	Баромембранные технологии	Баромембранные методы очистки. Микрофльтрация. Ультрафилтрация. Обратный осмос. Очистка и обессоливание природных и сточных вод различного состава с помощью обратного осмоса	Тест
3	Электромембранные технологии	Электромембранные технологии обессоливания растворов. Электродиализаторы с пустым каналом. Прокладочные электродиализаторы. Концентраторы. Насадочные электродиализаторы, профилированные мембраны, сверхпредельные токовые режимы Сопряжённые эффекты концентрационной поляризации. Электродиализаторы с биполярными мембранами.	Устный опрос
4.	Мембранные способы очистки и разделения газов	Каталитические мембранные элементы очистки газов и атмосферного воздуха.	Тест

		<p>Мембранные реакторы для безотходных процессов получения продуктов при минимальных энергозатратах без сбросов сточных вод и выбросов в атмосферу. Каталитическое обезвреживание выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания.</p> <p>Процессы разделения воздуха. Кислородпроводящие мембраны. Получение жидкого топлива из метана в мембранных реакторах. Процесс Фишера-Тропша</p>	
5	Мембранная дистилляция. Первапорация	Мембранная дистилляция. Модули и установки для проведения процесса мембранной дистилляции. Первапорация. Разделение органо-минеральных раствором способом первапорации	Устный опрос
6	Гибридные мембранные методы	Гибридные бароэлектромембранные технологии очистки воды. Получение щелочной обессоленной воды для пароводяных котлов. Коррекция рН природных вод.	Тест
7	Применение мембранных технологий в промышленном производстве	Очистка стоков гальванических производств и производства минеральных удобрений. Электрокоагуляция. Бессточные водооборотные системы. Получение щелочной обессоленной воды для пароводяных котлов. Коррекция рН природных вод. Способы разделения органических и неорганических веществ. Очистка органо-минеральных стоков производства полиарамидного волокна. Получение сверхчистой воды для ТЭЦ и АЭС. Сравнительные характеристики ионного обмена и электродеионизации. Очистка воды от примесей поликремниевых кислот. Коррекция рН растворов на ЭД с биполярными мембранами. Электродиализная обработка соков, молочной сыворотки. Очистка аминокислот. Электродиализная обработка вина. Способ переработки бутылок в терефталевую кислоту. Получение янтарной кислоты категории качества с помощью электродиализа категории качества с помощью электродиализа Очистка, осветление и обеззараживание воды в бассейнах. Коагуляция. Фильтрация. Хлораторы и озонаторы. Проблемы опреснения морской воды (Саудовская Аравия). Про-	Тест

		<p>блемы утилизации образующегося концентрата. Топливные элементы на ионообменных мембранах. Высокотемпературные топливные элементы из керамических материалов</p> <p>Баромембранные методы в медицине (рабочая граница газ-мембрана-жидкость). Аппараты для получения газов медицинского назначения. Мембранные метода очистки в медицине (жидкость-мембрана-жидкость). Гемодиализ.</p>	
--	--	--	--

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Мембранные технологии в техносферной безопасности	Мембранные технологии в техносферной безопасности	устный опрос, подготовка и защита реферата; индивидуальное задание и краткое сообщение по результатам его выполнения
2.	Баромембранные технологии	Классификация баромембранных методов по степени очистки. Способы расчёта обратноосмотических установок	устный опрос
3.	Электромембранные технологии	Электромембранные технологии обессоливания растворов. Электродиализаторы с пустым каналом. Прокладочные электродиализаторы. Концентраторы	устный опрос
		Насадочные электродиализаторы, профилированные мембраны, особенности работы в сверхпределных токовых режимах. Электродиализаторы с биполярными мембранами. Их применение в пищевой промышленности и для получения сверхчистой воды	устный опрос, тест

4.	Мембранные способы очистки и разделения газов	Процессы разделения воздуха. Кислородпроводящие мембраны. Получение жидкого топлива из метана в мембранных реакторах	устный опрос; тест; подготовка и защита реферата
5.	Мембранная дистилляция. Первапорация	Применение способов мембранной дистилляции и первапорации	устный опрос; индивидуальное задание и краткое сообщение по результатам его выполнения
6.	Гибридные мембранные методы	Гибридные бароэлектромембранные технологии очистки воды. Получение щелочной обессоленной воды для пароводяных котлов. Коррекция pH природных вод. Применение электродиализа с биполярными мембранами.	устный опрос
7.	Применение мембранных технологий в промышленном производстве	Очистка органо-минеральных стоков производства полиамидного волокна	устный опрос; подготовка и защита реферата
		Электродиализная обработка соков, молочной сыворотки. Очистка аминокислот. Электродиализная обработка вина. Способ переработки пластиковых бутылок в терефталевую кислоту. Получение органических кислот биполярным электродиализом. Получение воды высшей категории качества с помощью электродиализа категории качества с помощью электродиализа	устный опрос; подготовка и защита реферата

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

2.3.4 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.	Мембранные технологии в технологической безопасности	<ol style="list-style-type: none">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. Ларионов, Н. М. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2015. – 381 с. – https://biblio-online.ru/book/E7492A42-9F3E-4872-AC6F-A1B11F2C17D5.4. 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.	Баромембранные технологии	<ol style="list-style-type: none">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.

		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
3.	Электромембранные технологии	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
4.	Мембранные способы очистки и разделения газов	<p>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.</p>

		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
5.	Мембранная дистилляция. Перваторация	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
6.	Гибридные мембранные методы	<p>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.</p> <p>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,</p>

		<p>1999. – 513 с. : ил. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 5030031146. – ISBN 0792309790.</p> <p>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.</p>
7.	<p>Применение мембранных технологий в промышленном производстве</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

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.

Семестр	Вид занятий (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Мультимедийный комплекс, в составе проектор, экран, ноутбук.	36
	ПЗ	Мультимедийный комплекс, в составе проектор, экран, ноутбук.	18
	ЛР	Учебным планом не предусмотрены.	–
	Итого:		54

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 (297x210 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 – зачет и экзамен.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине, выполнения рефератов и контрольных работ. Зачет по прослушанному курсу может быть выставлен на основании оценки деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам выполнения контрольных и рефератов. Студенты, у которых количество пропусков превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины. Для получения зачета обучающийся должен дать удовлетворительные ответы на все вопросы.

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине. До сдачи экзамена студент должен получить зачет 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. Стратегия и тактика защиты среды обитания.
2. Классификация основных источников загрязнений и методов переработки газообразных, жидких и твердых промышленных отходов.
3. Техногенные загрязнения окружающей среды.
4. Основные принципы создания безотходных и малоотходных технологий с использованием мембранных методов (на примере создания замкнутых по воде технологических циклов при производстве полиамидных волокон).
5. Контроль pH и микроколичеств загрязняющих веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере с использованием стеклянных измерительных электродов и селективных электродов с ионообменной поверхностью.
6. Основные принципы хроматографического определения микрокомпонентов в газовых, водных и водно-органических растворах. Использование мембранных методов обеспечения заданных значений pH элюентов.
7. Мембранные методы регенерация абсорбентов (на примере очистки воздуха и метана от диоксида серы и углекислого газа).
8. Методы термической нейтрализации отходящих газов с использованием нано- и микроструктурированных мембран с каталитической составляющей.
9. Классические и электрохимические окислительно-восстановительные методы обезвреживания токсичных примесей с использованием мембран (окисление кислородом воздуха, хлорирование, озонирование).
10. Очистка и концентрирование растворов, нейтрализация кислотных стоков, регенерация абсорбентов и рекуперация твердых отходов (на примере переработки пластиковых бутылок) методом электродиализа.
11. Переработка сточных вод масложиркомбинатов, предприятий нефтяной и целлюлозно-бумажной промышленности методами микро- и ультрафильтрации.
12. Обратный осмос в комбинированных мембранных методах переработки и обезвреживания жидких радиоактивных отходов, извлечения и рекуперации тяжёлых металлов.
13. Безотходные и ресурсосберегающие технологии
14. Важнейшие типовые экозащитные процессы. Последовательность стадий разработки процесса очистки.

15. Безотходные и ресурсосберегающие технологии использования воды в техносфере.
Концепция безотходного производства.
16. Принципы совершенствования существующих производств.
17. Безотходные и ресурсосберегающие технологии использования воды в техносфере.
Типовые схемы организации производственных процессов.
18. Важнейшие типовые экозащитные процессы. Технологические, экологические и экономические принципы.
19. Стадии разработки процессов очистки с использованием мембранных технологий.

4.2.2 Пример экзаменационного билета:

**Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования**

«Кубанский государственный университет»

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль: Безопасность технологических процессов и производств

Кафедра физической химии

Дисциплина «Мембранные технологии в обеспечении техносферной безопасности»

Экзаменационный билет № 1

1. Классификация основных источников загрязнений и методов переработки газообразных, жидких и твердых промышленных отходов.
2. Безотходные и ресурсосберегающие технологии.

Заведующий кафедрой

д-р хим. наук, профессор _____ В.И. Заболоцкий

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. Ларионов, Н. М. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2015. – 381 с. – <https://biblio-online.ru/book/E7492A42-9F3E-4872-AC6F-A1B11F2C17D5>.
 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. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека
2. <http://www.ecolife.ru> Журнал "Экология и жизнь"
3. <http://www.chemnet.ru> Химическая информационная сеть
4. <http://ipb.mos.ru> Научный Интернет-портал "Технологии и системы безопасности"
5. <http://ipb.mos.ru/ttb/index.html> Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности"
6. <http://econavt.ru/instrukcii-po-ohrane-truda/dokumenty> - База нормативных документов по охране труда.
7. <http://gostexpert.ru> - Единая база ГОСТов РФ.
8. <http://www.fips.ru> - Федеральный институт патентной собственности.

9. <http://www.viniti.msk.su/> - Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ).
10. <http://www.icsti.su/portal/index.html> - Международный центр научной и технической информации (МЦНТИ).
11. <http://www.vntic.org.ru/> - Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИЦ).
12. <http://www.gpntb.ru/> - Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ).
13. <http://www.uspto.gov/web/menu/search.html> - База данных патентов США.
14. <http://www.epo.org/searching/free/espacenet.html> - База данных патентов более 70 стран мира.
15. <http://www.i-r.ru/> - журнал "Изобретатель и рационализатор"
16. <http://www.intelipress.ru/> - журнал "Интеллектуальная собственность"
17. <http://patents-and-licences.webzone.ru/index.html> - журнал «Патенты и лицензии»
18. <http://www.patentinfo.ru/> - журнал «Патентный поверенный»
19. http://www.tehlit.ru/1lib_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.

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 объявляет 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 8, 10
2. Microsoft Office Professional Plus

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 оснащённость
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория (ауд.234с, 126с, 322с, 422с), оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением.
2.	Семинарские занятия	Аудитория (416с), оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Лекционная аудитория с доской (422с, 416с, 322с)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Лекционная аудитория с доской (422с, 416с, 322с)
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы (ауд. 400с, 401с, 431с, 329с), оснащённый 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

Мембранные технологии в обеспечении техносферной безопасности

Указать тему реферата

Работу выполнил Фамилия И.О.

Факультет Химии и высоких технологий

Направление 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль Безопасность технологических процессов и производств

Преподаватель Фамилия И.О.

Краснодар 2019

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

AA

AA

AA

AAA

1 Раздел 1

AA

Заключение

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.