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
_____Хагуров Т.А.
05
_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.07.02 СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ БИОСФЕРЫ

Направление подготовки – 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) – Безопасность технологических процессов и производств

Программа подготовки - академическая

Форма обучения - очная

Квалификация (степень) выпускника - магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.07.02 «Современные методы защиты биосферы» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры) утвержденным приказом Минобрнауки России от 06.03.2015 N 172.

Программу составил:
доцент кафедры физической химии,
канд. хим. наук, Мареев С.А. _____

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры (выпускающей) физической химии протокол № 13 от «29» апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой физической химии
д-р хим. наук, профессор Заболоцкий В.И. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии протокол № 13 от «14» мая 2019 г.
Заведующий кафедрой общей,
неорганической химии и ИВТ в химии
д-р хим. наук, профессор Буков Н.Н _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 6 от «16» мая 2019 г.
Председатель УМК факультета
доцент, канд. хим. наук Стороженко Т.П. _____

Рецензенты:

Н.А. Мельник, заместитель руководителя Отраслевого учебно-методического центра охраны труда работников агропромышленного комплекса Краснодарского края КРИА ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, канд. хим. наук

М.Е. Соколов, руководитель НОЦ "ДССН"-ЦКП ФГБОУ ВО «КубГУ», канд.хим.наук

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.07.02 «Современные методы защиты биосферы» является формирование целостного представления о многообразии объектов применения современных технологий при решении проблем защиты биосферы от техногенных воздействий.

1.2 Задачи дисциплины

– объяснить классификацию современных систем защиты биосферы;

– дать теоретические основы процессов, используемых в этих системах;

– продемонстрировать наиболее типичные конструкционные решения устройств, аппаратов и установок, применяемых в быту и промышленности, а также условия проведения процессов задержания, очистки и разделения токсичных веществ;

– проанализировать достоинства и недостатки систем защиты с точки зрения ресурсосбережения и экологической целесообразности;

– привить первичные навыки прогнозирования результатов работы отдельных устройств и сложных технологических схем, предназначенных для предотвращения вредных промышленных выбросов в биосферу.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.01 «Современные методы защиты биосферы» относится к дисциплинами по выбору вариативной части Блока 1 учебного плана направления подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и производств».

Изучение дисциплины проходит одновременно с изучением таких дисциплин, как «Актуальные задачи техносферной безопасности» и «Процессы и аппараты современных средств защиты человека и окружающей среды». Дисциплина «Современные методы защиты биосферы» является предшествующей при изучении дисциплин: «Математическое моделирование процессов переноса в техносфере и в экозащитных системах», «Устойчивость объектов техносферы».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/общепрофессиональных/профессиональных компетенций (ОК/ОПК/ПК): ОК-11, ОПК-3, ПК-9, ПК-19.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ОК-11	способностью представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с	правила оформления рефератов и отчетов, предъявляемые ВУЗом	самостоятельно выражать мысли, производить анализ литературных данных, сравнивать полученные результаты с мировым уровнем	научным стилем изложения текста, навыками форматирования материала в текстовых редакторах и редакторах

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
		предъявляемыми требованиями			презентаций
2.	ОПК-3	способностью акцентировано формулировать мысль в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке	правила русского и иностранного языков, оформления речи в научном и научно-популярном стиле	формулировать мысль в устной и письменной форме	способностью акцентированно формулировать мысли, емко и точно представлять данные
3.	ПК-9	способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания	модели существующих современных технологий защиты человека и среды обитания	анализировать достоинства и недостатки моделей существующих технологий, предлагать пути минимизации существующих недостатков моделей, предлагать принципиально новые модели установок, направленных на защиту биосферы	методами теоретического анализа эффективности современных технологий защиты биосферы и методами экспериментальной оценки эффективности этих методов
4.	ПК-19	умением анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания	методы оценки потенциальной опасности объектов экономики для человека и среды обитания	анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания	включением новейшей информации в анализ и оценку потенциальной опасности объектов экономики, многофакторным анализом

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице *(для студентов ОФО).*

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			1	___		
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		**34**	**34**			
Занятия лекционного типа		8	8	-	-	-
Лабораторные занятия		-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		26	26	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:						
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка рефератов, презентаций)		10	10	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		17	17	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		26,7	26,7			
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**	**-**	**-**	**-**
	в том числе контактная работа	**34,3**	**34,3**			
	зач. ед	**3**	**3**			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре *(для студентов ОФО)*

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Стратегия и тактика использования современных технологий защиты биосферы	16	2	4	-	10
2.	Мембранные технологии переработки сточных вод	20	2	8	-	10
3.	Биохимические методы очистки сточных вод	18	2	6	-	10
4.	Современные технологии ликвидации последствий аварий танкеров и нефтепроводов	27	2	8	-	17
	Итого по дисциплине:	81	8	26	-	47

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Стратегия и тактика использования современных технологий защиты биосферы	Классификация и основы применения эко-биозащитных процессов; стратегия и тактика защиты атмосферы, гидросферы, литосферы. Направления и цели создания мало- и безотходных производств, а также ресурсосберегающих технологий.	Реферат
2.	Мембранные технологии переработки сточных вод	Классификация методов, механизмы переноса через мембрану, движущие силы и теоретическое описание процессов. Очистка и концентрирование растворов, нейтрализация кислотно-основных стоков, регенерация абсорбентов и рекуперация твердых отходов (на примере комбинированных баро- электромембранных технологий переработки использованных упаковочных материалов).	Контрольная работа
3.	Биохимические методы очистки сточных вод	Влияние различных факторов на скорость биохимического окисления; очистка в природных условиях и в искусственных сооружениях. Очистка сточных вод в природных условиях и в искусственных сооружениях. Аэробные и анаэробные биохимические методы.	Контрольная работа
4.	Современные технологии ликвидации последствий аварий танкеров и нефтепроводов	Боновые заграждения. Современные сорбенты. Регенерация сорбентов с использование полипеноуретановых фильтров. Биохимические методы реабилитации акваторий портов и прибрежных зон.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Стратегия и тактика использования современных технологий защиты биосферы	Очистка атмосферного воздуха от углекислого газа методом абсорбции	Защита практической работы
2.	Мембранные технологии переработки сточных вод	Использование метода химической и электрохимической коагуляции для удаления органических и неорганических загрязнений из водных растворов	Защита практической работы

3.	Биохимические методы очистки сточных вод	Применение ионного обмена для селективного извлечения ионов тяжелых металлов из растворов. Удаление ионных примесей из разбавленных технологических стоков методом электродиализа	Защита практической работы
4.	Современные технологии ликвидации последствий аварий танкеров и нефтепроводов	Определение пригодности сточных вод к применению методов биологической очистки.	Защита практической работы

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия – не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) – не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Зарецкий, А. Д. (КубГУ). Промышленные технологии и инновации [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 222000.62 "Инноватика" / А. Д. Зарецкий, Т. Е. Иванова. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2014. - 473 с. 2. Сотникова, Е.В. Теоретические основы процессов защиты среды обитания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Сотникова, В.П. Дмитренко, В.С. Сотников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 576 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/53691 Методические указания по организации самостоятельной работы. Методические указания по написанию рефератов. Утверждены кафедрой физической химии, протокол № 17 от 11.05.2017 г 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	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка рефератов, презентаций)	
3	Подготовка к текущему контролю	

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.

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.
Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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 и развитие продуктивных познавательных действий студентов (на основе психолого-педагогической теории поэтапного формирования умственных действий). Активизации и интенсификации познавательного процесса способствуют использование педагогической эвристики, моделирование проблемных ситуаций, мультимедийные презентации в лекционном курсе. В рамках практических занятий применяются методы проектного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы, метод конкретных ситуаций, игровые технологии.

В процессе самостоятельной деятельности студенты осваивают и анализируют передовой педагогический опыт, используя имеющуюся литературу и информационные технологии, выступают с презентациями перед учащимися, ведут профориентационную работу, накапливают портфолио разработок.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить вовремя необходимые коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Примерные темы рефератов к разделу «Стратегия и тактика использования современных технологий защиты биосферы»

1. Аппаратурное оформление гибридных установок, использующих баро- и электромембранные методы.
2. Установки для сверхглубокой очистки воды.
3. Установки с адсорберами периодического действия.
4. Биологические методы очистки: активный ил и пленки; аэротэнки.
5. Биореакторы
6. Принципы применения обратного осмоса в комбинированных мембранных методах и многоступенчатых установках.
7. Специфика обезвреживания жидких радиоактивных отходов.
8. Принципы совершенствования существующих производств с использованием мембранных методов.
9. Рекуперация твердых отходов методом электродиализа
10. Преимущества использования мембранных методов при обработке водно-

органических отходов.

11. Перспективы развития мембранных процессов.

Контрольная работа № 1 по теме «Мембранные технологии переработки сточных вод»

Вариант 1.

1. Каковы основные принципы работы электродиализатора-концентратора?
2. Какие новейшие мембранные технологии, разработанные для нейтрализации стоков, вам известны? Опишите принцип их работы.
3. Какие стадии разработки процессов очистки с использованием мембранных технологий Вам известны?
4. Как используют мембранные методы для извлечения и рекуперации тяжёлых металлов?

Вариант 2.

1. Каково типичное аппаратное оформление электродиализатора-концентратора?
2. В чем суть нейтрализации кислотно-основных стоков методом биполярного электродиализа?
3. Каковы принципы создания производств с замкнутым циклом по воде?
4. В чём суть переработки сточных вод масложиркомбинатов, предприятий нефтяной и целлюлозно-бумажной промышленности методами микро- и ультрафильтрации?

Контрольная работа №2 по теме «Биохимические методы очистки сточных вод»

Вариант 1.

1. Охарактеризуйте основные механизмы нарушения технологии и эксплуатации аэротэнков и биофильтров,
2. Каков состав биоактивного ила и пленки?
3. Какие методы повышения эффективности оборудования, предназначенного для очистки от жиров и нефти Вы можете предложить?

Вариант 2.

1. Какой из баромембранных методов используют для очистки сточных вод от масел и нефтепродуктов и почему именно его?
2. Чем поля орошения отличаются от полей фильтрации и биологических прудов?
3. Как осуществляют совместную очистку бытовых и сточных вод?

Перечень компетенций, проверяемых оценочными средствами: *ОК-11, ОПК-3, ПК-9, ПК-19*

Вопросы для устного опроса по теме «Современные технологии ликвидации последствий аварий танкеров и нефтепроводов»

1. Каким требованиям должны отвечать вещества, используемые в качестве адсорбентов?
2. Что такое изотерма сорбции?
3. Для каких систем она может быть уравнением Лэнгмюра?
4. Для описания каких систем лучше использовать теорию БЭТ?
5. Какие методы повышения эффективности оборудования, предназначенного для очистки от жиров и нефти Вы можете предложить?
6. Какими факторами (и почему) определяется скорость процесса аэробной очистки?

7. Чем биореакторы первого поколения отличаются от биореакторов второго поколения?

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: *ОК-11, ОПК-3, ПК-9, ПК-19*

Критерии оценивания контрольных работ.

Оценка «***отлично***» выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.

Оценка «***хорошо***», если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.

Оценка «***удовлетворительно***», если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.

Оценка «***неудовлетворительно***», если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.

Критерии оценивания семинарского занятия.

Оценка ***«отлично»*** выставляется студенту, сформулировавшему полный и правильный ответ на вопросы семинара, логично структурировавшему и изложившему материал. При этом студент должен показать знание специальной литературы. Для получения отличной оценки необходимо продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется студенту, который дал полный правильный ответ на вопросы семинара с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера.

Оценка ***«хорошо»*** может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется студенту, показавшему неполные знания, допустившему ошибки и неточности при ответе на вопросы семинара, продемонстрировавшему неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из заданий ошибки не должны иметь принципиального характера. Студент, ответ которого оценивается «удовлетворительно», должен опираться в своем ответе на учебную литературу.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется студенту, если он не дал ответа по вопросам семинара; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы семинара.

Критерии оценивания устного опроса.

Оценка «***отлично***» ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка ***«хорошо»*** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка ***«удовлетворительно»*** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, нот излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Критерии оценивания рефератов.

- отметка «зачтено» выставляется студенту, если

реферат (доклад) демонстрирует **реконструктивную (творческую) самостоятельную работу студента**, выделены основные вопросы, проблемы, положения, рассматриваемые в реферируемой литературе по выбранной теме, раскрыто содержание поставленных вопросов, сформулированы результаты, выводы, обобщения, личная точка зрения. Работа структурирована и оформлена в соответствии с правилами описания печатных трудов;

- отметка «не зачтено»

реферат не имеет признаков реконструктивной самостоятельной работы, не сформулированы проблемы, выводы, не сделаны обобщения, отсутствует список использованной литературы.

Критерии дифференцированной оценки реферата

Критерии оценки	Максимальная оценка в баллах
Логичность изложения	3
Раскрытие темы	3
Использование широкой информационной базы	3
Наличие собственных выводов, обобщений, критического анализа	3
Соблюдение правил цитирования	2
Правильность оформления	1
Итого	15

13-15 баллов – отлично
10-12 баллов – хорошо
8-9 баллов - удовл

Критерии оценивания презентации.

Оценка ***«отлично»*** выставляется студенту, если:

- презентация соответствует теме самостоятельной работы;
- оформлен титульный слайд с заголовком (тема, цели, план и т.п.);
- сформулированная тема ясно изложена и структурирована;

- использованы графические изображения (фотографии, картинки и т.п.), соответствующие теме;
- выдержан стиль, цветовая гамма, использована анимация, звук; работа оформлена и предоставлена в установленный срок.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется студенту, если:
- презентация соответствует теме самостоятельной работы; оформлен титульный слайд с заголовком (тема, цели, план и т.п.);
- сформулированная тема ясно изложена и структурирована;
- использованы графические изображения (фотографии, картинки и т.п.), соответствующие теме;
- работа оформлена и предоставлена в установленный срок.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется студенту, если работа не выполнена или содержит материал не по вопросу.

Во всех остальных случаях работа оценивается на «удовлетворительно»

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Чем ноосфера отличается от биосферы?
2. Каковы основные правила формирования систем защиты биосферы?
3. Назовите основные подходы, используемые при разработке систем защиты биосферы.
4. Какие законы, лежат в основе описания массопереноса физической абсорбции?
5. Какие факторы определяют скорость физической и химической абсорбции?
6. В чем сущность сульфит-бисульфитного метода поглощения сернистого газа?
7. В чем сущность метода адсорбции?
8. Каким требованиям должны отвечать вещества, используемые в качестве адсорбентов?
9. Что такое изотерма сорбции? Для каких систем она может быть уравнением Лэнгмюра? Для описания каких систем лучше использовать теорию БЭТ?
10. Как работают установки с адсорберами периодического действия?
11. Каковы принципиальные особенности конструкции адсорберов непрерывного действия?
12. Как и почему осуществляют регенерацию адсорбентов?
13. Какие критерии лежат в основе выбора методов и схем очистки водных растворов?
14. Какое современное оборудование применяют для грубой очистки сточных вод от нерастворимых примесей?
15. В чем суть метода флотации и электрофлотации?
16. Охарактеризуйте устройства, используемые для отделения нефтепродуктов и жиров от очищенной воды во флотаторах.
17. Какие методы повышения эффективности оборудования, предназначенного для очистки от жиров и нефти Вы можете предложить?
18. Что такое электролиз? Каковы конструкции простейших электролизеров?
19. Какие процессы идут на катоде и аноде электролизера? Приведите примеры окислителей и восстановителей, образующихся в результате протекания электрохимических реакций.
20. Что такое концентрационная поляризация? Как снизить её негативное воздействие на процесс переработки растворов в электролизере?
21. Что такое «выход по току»? От каких факторов зависит его величина?

22. Какой процесс лежит в основе электрохимического обезвреживания цианидов?
23. Какой процесс лежит в основе электрохимического удаления из растворов ионов тяжелых металлов?
24. В чем преимущества и недостатки электрохимических методов очистки и обеззараживания растворов по сравнению с химическими?
25. Чем электрохимическая коагуляция отличается от электрокоагуляции?
26. В чем различия между ионным обменом и адсорбцией? Приведите примеры современных систем защиты, использующих эти методы.
27. Какие требования и почему предъявляются к ионообменным материалам?
28. Какие способы регенерации ионитов Вы знаете?
29. Какая технологическая схема с использованием ионного обмена на Ваш взгляд является идеальной для деминерализации растворов, содержащих сильные и слабые электролиты?
30. В чем сходства и различия мембранных и химических процессов очистки и разделения веществ?
31. Объясните, почему в мембранном пакете электродиализатора, предназначенного для обессоливания растворов, анионообменные мембраны чередуются с катионообменными?
32. Как выбрать оптимальную конструкцию каналов обессоливания электродиализаторов?
33. Какие механизмы лежат в основе концентрирования разбавленных промышленных стоков электромембранными методами?
34. Почему при переработке радиоактивных отходов используют несколько типов конструкций мембранных пакетов электродиализаторов?
35. В чем сущность методов микрофильтации, ультрафильтрации, обратного осмоса?
36. Какой из баромембранных методов используют для очистки сточных вод от масел и нефтепродуктов?
37. Каков состав биоактивного ила и пленки? Какое оборудование применяют для реализации биохимических методов защиты биосферы?
38. Какими факторами (и почему) определяется скорость процесса аэробной очистки?
39. Чем поля орошения отличаются от полей фильтрации и биологических прудов?
40. Охарактеризуйте основные механизмы нарушения технологии и эксплуатации аэротэнков и биофильтров, а также меры по их устранению.
41. Чем биореакторы первого поколения отличаются от биореакторов второго поколения?
42. Как осуществляют совместную очистку бытовых и сточных вод?

Критерии оценки по промежуточной аттестации в форме экзамена.

Критерии оценки ответа студента на экзамене

При оценке учитываются следующие качественные показатели ответов:

- глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям); широта;
- осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию);
- полнота (соответствие объёму программы);
- число и характер ошибок.

- отметка «***отлично***» выставляется студенту, если ответ полный, правильный, самостоятельный, материал изложен в определенной логической последовательности демонстрируется многосторонность подходов, многоаспектность обсуждения пробле-

мы, умение аргументировать собственную точку зрения, находить пути решения познавательных задач, устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением веществ, в логическом рассуждении и решении задачи нет ошибок, задача решена рациональным способом;

- отметка «***хорошо***» выставляется студенту, если ответ полный и правильный на основе изученных теорий, материал изложен в определённой логической последовательности, при этом допускаются несущественные ошибки в ответах на теоретические вопросы или в решении задачи, которые студент может исправить по указанию преподавателя

- отметка «***удовлетворительно***» выставляется студенту, если ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный, не проявляются умения применять теоретические знания при решении практических проблем; за знание предмета с заметными пробелами, неточностями, но такими, которые не служат препятствием для дальнейшего обучения

- отметка «***неудовлетворительно***» выставляется, если ответ обнаруживает незнание основного содержания учебного материала

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

1. Зарецкий, А. Д. (КубГУ). Промышленные технологии и инновации [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 222000.62 "Инноватика" / А. Д. Зарецкий, Т. Е. Иванова. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2014. - 473 с.

2. Сотникова, Е.В. Теоретические основы процессов защиты среды обитания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Сотникова, В.П. Дмитренко, В.С. Сотников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 576 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/53691

5.2 Дополнительная литература:

1. Зарецкий А.Д. Промышленные технологии и инновации : учебное пособие для студентов вузов. - Краснодар : Просвещение-Юг, 2012. – 420 с.

2. Зиганшин, М.Г. Проектирование аппаратов пылегазоочистки [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Зиганшин, А.А. Колесник, А.М. Зиганшин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 544 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/53696

3. Морачевский, А.Г. Термодинамические расчеты в химии и металлургии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Морачевский, И.Б. Сладков, Е.Г. Фирсова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/10485

4. Нарышкин, Д.Г. Равновесия в растворах электролитов. Расчеты с Mathcad [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Г. Нарышкин, М.А. Осина, В.Ф. Очков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 180 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/101866

5.3. Периодические издания:

1. Безопасность в техносфере.
2. Противопожарный и спасательный сервис.
3. Технологии гражданской безопасности.
4. Экологический вестник научных центров ЧЭС.
5. Экологическое право.
6. Вестник ЛГУ. Серия: Физика. Химия.
7. Журнал физической химии.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля).

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru
2. Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru
3. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata
4. База данных Научной электронный библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
5. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН http://www2.viniti.ru/
6. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных www.rusnano.com
7. Базы данных и аналитические публикации «Университетская информационная система РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru/
8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф
9. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/

10. Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru
11. Единая база гостов РФ - http://gostexpert.ru/
12. Ресурсы по термодинамике (Martindale's calculators chemisty on-line center) - http://www.martindalecenter.com/Calculators3B.html
13. Учебные базы физико-химических данных (МГУ) http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/edu_bases.html
14. Раздел "электронные ресурсы" на сайте ИЮПАК http://media.iupac.org/publications/epub/index.html
15. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://garant.ru/
16. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studmedlib.ru
17. Scopus - мультидисциплинарная реферативная база данных https://www.scopus.com/
18. Коллекция журналов издательства Elsevier на портале ScienceDirect https://www.sciencedirect.com/
19. Российская мембранная сеть Russian membrane network www.rusmembrane.net
20. Электронные учебники кафедры Мембранной Технологии Российского Химико-Технологического Университета им. Д.И. Менделеева, http://membrane.msk.ru/index.php?pageID=77
21. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.74.8
22. Охрана атмосферного воздуха http://www.air-protection.ru/
23. Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского http://www.vernadsky.ru/
24. Информация в Интернет, связанная с именем Д.И. Менделеева. Mendeleev Online

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплине, которые должны решать следующие задачи:

- изложить важнейший материал программы курса, освещающий основные моменты;
- развить у студентов потребность к самостоятельной работе над учебной и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Крайне желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему курса и представляла собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но

не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Рекомендации к работе с конспектом лекции.

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы. Критерии оценки: – правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Развернутый ответ студента должен представлять собой связанное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Рекомендации для написания рефератов

Написание реферата является одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов; одной из форм научной работы студентов, целью которой является расширение научного кругозора студентов, ознакомление с методологией научного поиска.

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.

Структура реферата

1. Титульный лист

2. Оглавление

Оглавление - 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 заключение можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

4. Список источников и 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 источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов. Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению реферата.

Презентации на заданную тему выполняются в программе Power Point. Она должна состоять из 5-8 слайдов и содержать основные определения, фактический иллюстрированный материал, выводы и список использованных источников.

Материал для сообщения необходимо искать в книгах, журналах и интернет-источниках, опубликованных в последние 3 года.

Доклад, сопровождающий презентации, должен занимать 7-10 минут.

И доклад, и презентации предварительно присылаются преподавателю по электронной почте на проверку.

Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам ответа студенту выставляется оценка.

Вопросы включают темы, изученные на лекционных и практических занятиях, а также вопросы тем для самостоятельной работы студентов. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы. Преподаватель может проставить экзамен без опроса и собеседования тем студентам, которые активно работали на практических (семинарских) занятиях.

Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. При выставлении оценки экзаменатор учитывает знание фактического материала по программе, степень активности студента на семинарских занятиях, логику, структуру, стиль ответа культуру речи, манеру общения, готовность к дискуссии, аргументированность ответа, уровень самостоятельного мышления, наличие пропусков семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с

ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

1. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий.
2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты).

8.2 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows;
2. Программный пакет Microsoft Office;
3. Программное обеспечение для слабовидящих.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом учебной и специализированной мебели, доской-экраном универсальной, подвесным проектором и ноутбуком. (ауд. 101а, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная комплектом учебной и специализированной мебели, доской-экраном универсальной, подвесным проектором и ноутбуком. (ауд. 101а, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная комплектом учебной и специализированной мебели, доской-экраном универсальной, подвесным проектором и ноутбуком. (ауд. 101а, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом учебной и специализированной мебели, доской-экраном универсальной, подвесным проектором и ноутбуком. (ауд. 101а, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)
5.	Самостоятельная работа	Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. (ауд. 329с, 401с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)