

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования и качеству
проректор

Иванов А.Г.

подпись

« 01 »

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ В СФЕРЕ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ

Направление подготовки – 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) – Безопасность технологических процессов и производств

Программа подготовки - академическая

Форма обучения - заочная

Квалификация (степень) выпускника - магистр

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины «Пакеты прикладных программ в сфере мониторинга и контроля безопасности» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Программу составили:

Профессор кафедры физической химии,
д-р хим. наук, профессор, Никоненко В.В.

Старший преподаватель кафедры физической химии,
канд. хим. наук Мареев С.А.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры (разработчика)
физической химии протокол № 12 от «20» апреля 2016 г.

Заведующий кафедрой физической химии
д-р хим. наук, профессор Заболоцкий В.И.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей)
физической химии
протокол № 12 от «20» апреля 2016 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 № 8 «22» апреля 2016 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 № 5 от «26» апреля 2016 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.Х. Уртенев, д-р физ-мат. наук, профессор, заведующий кафедрой
прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины(модуля)

1.1 Цель дисциплины

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой магистратуры по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность и потребностями рынка труда выпускник должен быть подготовлен к профессиональной деятельности при решении вопросов техносферной безопасности. В связи с этим целью дисциплины является формирование у студентов информационной культуры, отчетливого представления о роли современных компьютерных технологий, применяемых в инженерной практике, в обеспечении безопасности жизнедеятельности человека в техносфере.

1.2 Задачи дисциплины

- сформировать знания о фундаментальных основах физико-химических процессов, протекающих в окружающей среде и методы их контроля.
- сформировать знания об управлении системами мониторинга при помощи современных программных пакетов.
- изучить математические методы, используемые при моделировании физико-химических процессов.
- развить практические навыки работы с программными продуктами по моделированию процессов газо- и водоразделения.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Пакеты прикладных программ в сфере мониторинга и контроля безопасности» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

Изучение дисциплины «Пакеты прикладных программ в сфере мониторинга и контроля безопасности» предшествует изучению таких дисциплин, как «Устойчивость объектов техносферы» и «Научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки промышленной безопасности». Изучение дисциплины опирается на знания, полученные в ходе освоения таких, как «Физико-химия природных и производственных процессов» и «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности».

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-3, ОК-5, ОПК-5, ПК-10, ПК-11

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-3	способностью профессиональному росту	основные физические законы, а также алгоритмы работы программных	структурировать знания, решать сложные и проблемные вопросы, самостоятельн	тенденциями развития соответствующих технологий и инструментальных средств

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			продуктов мониторинга и контроля безопасности	о обучаться	
2	ОК-5	способностью к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений	методы построения математических моделей реальных объектов	обобщать и аргументированно отстаивать принятые решения	навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и объектов
3	ОПК-5	способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать	принципы расчётов основных аппаратов и систем обеспечения техносферной безопасности	качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать	современным и программным и продуктами в области предупреждения риска
4	ПК-10	способностью анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач	современные программные продукты, позволяющие осуществлять численное моделирование процессов, протекающих в техносфере	генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать	современным и математическими и машинными методами моделирования, принципами системного анализа и синтеза безопасности процессов и объектов технологического оборудования
5	ПК-11	способностью идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать	теоретические и практические основы математического	анализировать изучаемый объект; проектировать математическую модель;	навыками создания математических моделей, решения математическ

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов	моделирование физико-химических процессов в техносфере; численные методы; вычислительную технику; прикладные программы пользовательского назначения; специализированные программы	использовать математический аппарат для решения задачи; оптимально использовать вычислительную технику	их задач, методами построения математических моделей типовых задач в области физико-химических процессов в техносфере

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

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

Вид учебной работы		Всего часов	Курс (часы)
			1
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		12	12
Занятия лекционного типа		4	4
Лабораторные занятия		-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		8	8
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:			
Проработка учебного (теоретического) материала		42	42
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка рефератов)		16	16
Подготовка к устным опросам и контрольным работам		26	26
Подготовка к текущему контролю		39	39
Контроль:			
Подготовка к экзамену		8,7	8,7
Общая трудоемкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	12,3	28,3
	зач. Ед	4	4

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые на 1 курсе (для студентов ЗФО)

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Математическое моделирование физико-химических процессов	33	1	2		30
2.	Цифровое измерительное оборудование для мониторинга окружающей среды. Графическое программирование в среде NI LabView	33	1	2		30
3.	Моделирование электрохимических и коллоидных систем. Численные методы.	33	1	2		30
4.	Построение многомерных моделей. Решение систем дифференциальных уравнений в среде Comsol Multiphysics	36	1	2		33
	<i>Итого по дисциплине:</i>		4	8		123

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Математическое моделирование физико-химических процессов	Принципы математического моделирования. Классификация физико-химических систем и процессов переноса. Связь с процессами загрязнения и очистки окружающей среды.	УО
2.	Цифровое измерительное оборудование для мониторинга окружающей среды. Графическое программирование в среде NI LabView	Цифровые и аналоговые приборы. Управление цифровыми устройствами. Программные пакеты, реализующие простой и быстрый способ сопряжения отдельного оборудования в измерительные комплексы при помощи компьютера. Основные принципы графического программирования. Подключение цифровых измерительных систем к ЭВМ. Реализация разработанных алгоритмов управления приборами через ЭВМ. Основные принципы создания удобного и понятного интерфейса. Структурирование фиксируемых данных. Вывод данных из массива в	«Блиц-опрос»

		графическом виде.	
3.	Моделирование электрохимических и коллоидных систем. Численные методы.	Моделирование основных процессов современной электрохимии. Постановка задачи. Численное решение уравнений математической физики при помощи современных программных пакетов на примере MatLab 2014.	Контрольная работа
4.	Построение многомерных моделей. Решение систем дифференциальных уравнений в среде Comsol Multiphysics	Сложные задачи математической физики, требующие перехода к многомерным системам дифференциальных уравнений. Применение современного программного обеспечения Comsol 5.0 для решения многомерных задач.	УО, Контрольная работа

*(УО)-Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Математическое моделирование физико-химических процессов	Численные методы решения уравнений баланса в простейших случаях. Прогнозирование поведения экосистем путем моделирования.	Реферат
2.	Цифровое измерительное оборудование для мониторинга окружающей среды. Графическое программирование в среде NI LabView	Графическое программирование на примере NI LabView. Подключение измерительных приборов к компьютеру на примере протезной системы, включающей источник электрического тока и	Реферат, «Блиц-опрос»
3.	Моделирование электрохимических и коллоидных систем. Численные методы.	Численное решение систем дифференциальных уравнений. Одномерные математические модели нестационарного переноса в мембранных системах. Массоперенос в трехмерной мембранной системе, состоящей из мембраны и двух прилегающих диффузионных слоев.	Контрольная работа
4.	Построение многомерных моделей. Решение систем дифференциальных уравнений в среде Comsol	Многомерные задачи электрохимии. Учет сопряженного массопереноса в мембранной системе. Моделирование электро и гравитационной конвекции в канале обессоливания электродиализного аппарата.	Контрольная работа

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – 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. Мембраны и мембранные технологии [Текст] / отв. ред. А. Б. Ярославцев. - Москва: Научный мир, 2013. - 611 с.
2	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка рефератов)	2. Коваленко, А.В. Математическое моделирование физико-химических процессов в среде Comsol Multiphysics 5.2 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Коваленко, А.М. Узденова, М.Х. Уртенев, В.В. Никоненко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 228 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93695
3	Подготовка к устным опросам и контрольным работам	Методические указания по организации самостоятельной работы.
4	Подготовка к текущему контролю	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

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). Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Курс	Наименование раздела	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1 (ЗФО)	Математическое моделирование физико-химических процессов Цифровое измерительное оборудование для мониторинга окружающей среды. Графическое программирование в среде NI LabView	Л	Моделирование проблемных ситуаций, лекция-конференция, лекция-визуализация	1
		ПР	Работа в малых группах; дискуссии, работа с программным обеспечением, выполнение заданий, защита предложенных решений.	2
	Моделирование электрохимических и коллоидных систем. Численные методы. Математическое моделирование физико-химических процессов	Л	Моделирование проблемных ситуаций, лекция-конференция, лекция-визуализация	1
		ПР	Работа в малых группах; дискуссии, работа с программным обеспечением, выполнение заданий, защита предложенных решений.	2
	Цифровое измерительное оборудование для мониторинга окружающей среды. Графическое программирование в среде NI LabView	Л	Моделирование проблемных ситуаций, лекция-конференция, лекция-визуализация	1
		ПР	Работа в малых группах; дискуссии, работа с программным обеспечением, выполнение заданий, защита предложенных решений.	2
	Построение многомерных моделей. Решение систем дифференциальных уравнений в среде Comsol	Л	Моделирование проблемных ситуаций, лекция-конференция, лекция-визуализация	1
		ПР	Работа в малых группах; дискуссии, работа с программным обеспечением, выполнение заданий, защита предложенных решений.	2
	Итого:			12

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Вопросы для устного опроса по теме «Математическое моделирование физико-химических процессов»

1. Какие основные принципы математического моделирования существуют в настоящее время?
2. На какие основные группы делятся физико-химические системы и процессы переноса?
3. Какие основные законы сохранения используются при описании физико-химических систем?
4. К каким системам может быть применено уравнение баланса количества движения?
5. Какие процессы описывает уравнение Нернста-Планка?
6. Что изучает термодинамика неравновесных процессов?
7. Какие коэффициенты содержит уравнение Кедем-Качальского?

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством: **ОК-5**

Вопросы для устного опроса по теме «Построение многомерных моделей. Решение систем дифференциальных уравнений в среде Comsol»

1. Опишите технологии графического программирования. Генерирование сигнала и запись полученных данных.
2. Опишите подключение цифровых устройств к компьютеру на примере источника тока, вольтметра и амперметра.
3. Основные принципы работы в Comsol Multiphysics.
4. Чем отличается электроконвекция от гравитационной конвекции?
5. Опишите основные этапы решения двумерной конвективно-диффузионной модели.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством: **ПК-11**

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, но 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.

Рефераты по теме «Математическое моделирование физико-химических процессов»

1. Принципы математического моделирования
2. Классификация физико-химических систем и процессов переноса
3. Термодинамика неравновесных процессов

4. Решение одномерной задачи нестационарной диффузии.
5. Постановка и решение двумерной диффузионной стационарной и нестационарной задачи на примере многослойной мембранной системы.
6. Решение конвективно-диффузионной задачи с учетом гравитационной конвекции.
7. Решение системы уравнений Нернста-Планка-Пуассона. Учет пространственного заряда.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством: **ОК-5**

Рефераты по теме «Цифровое измерительное оборудование для мониторинга окружающей среды. Графическое программирование в среде NI LabView»

1. Принципы графического программирования.
2. Свойства CASE-структур.
3. Способы создания массивов в среде LabView.
4. Технология VISA. Что представляет из себя. Основные принципы работы.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством: **ОК-3**

Критерии оценивания рефератов

Оценка «отлично» – выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

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 - удовлетворительно

0 баллов – неудовлетворительно

Вопросы для письменного опроса («блиц-опроса») на практическом занятии по теме «Цифровое измерительное оборудование для мониторинга окружающей среды. Графическое программирование в среде NI LabView»

1. Каковы основные принципы графического программирования?
2. Каким образом осуществляется изменение и редактирование свойств графических элементов управления и индикации?
3. Что в себя включают циклы While-Do и For-Loop?
4. Какими свойствами обладают CASE-структуры?
5. Что в себя включает графический элемент управления "Кнопка"?
6. Как перейти в редактор формул, просмотреть код программы?
7. Каков алгоритм написания программы?
8. Каковы основные функции подпрограмм?
9. Каким образом осуществляется создание, изменение свойств подпрограммы, а также ее сохранение в составе библиотеки?
10. Каким образом осуществляется привязка созданной подпрограммы в других приложениях?
11. Каковы основные функции структуры "последовательность", ее свойства и назначение?
12. Какие способы создания массивов существуют в среде LabView?
13. Какие основные функции для работы с массивами существуют?
14. Каково основное свойство полиморфизма?
15. Что такое кластеры?
16. Что такое строковые переменные, функции преобразования?
17. Какие функции могут быть использованы для генерации сигналов и записи их в массивы, строки?
18. Какие функции используются для визуализации данных, сохраненных в файле?
19. Что такое последовательный порт?
20. Каким способом возможно осуществление подключения источника тока через COM порт?
21. Что из себя представляет технология VISA?
22. С помощью каких инструментов возможно подключение измерительного прибора к компьютеру?
23. Какие функции используются для отправки команд и при считывании данных с приборов (на примере AGILENT 34401)?

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством: **ОК-3**

Критерии оценивания письменного опроса («блиц-опроса») на практическом занятии

Шкала оценивания:

«Отлично» - вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики по теме.

«Хорошо» - вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов.

«Удовлетворительно» - вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий.

«Неудовлетворительно» - ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен.

Контрольная работа №1- по теме «Моделирование электрохимических и коллоидных систем. Численные методы»

Вариант №1

1. Пакет прикладных программ для численного решения систем дифференциальных уравнений COMSOL Multiphysics: навигатор моделей, основные типы решаемых задач.

2. Порядок решения задач в среде Comsol: выбор типа задачи, размерности, определение геометрии.

Вариант №2

1. Постановка одномерной задачи диффузии в условиях наложенного электрического поля с учетом электронейтральности раствора.
2. Определение начальных и граничных условий, выбор оптимального разбиения сетки.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством: **ПК-10, ОПК-5**

Контрольная работа №2- по теме «Построение многомерных моделей. Решение систем дифференциальных уравнений в среде Comsol»

Вариант №1

1. Постановка двумерной диффузионной стационарной и нестационарной задачи на примере многослойной мембранной системы.
2. Двумерная конвективно-диффузионная модель.

Вариант №2

1. Построение двумерной многослойной диффузионной модели для мембранной системы для гетерогенной мембраны.
2. Электроконвекция, гравитационная конвекция. Постановка двумерной задачи.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством: **ПК-11**

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.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Какие основные принципы математического моделирования существуют в настоящее время?
2. На какие основные группы делятся физико-химические системы и процессы переноса?
3. Какие основные законы сохранения используются при описании физико-химических систем?
4. К каким системам может быть применено уравнение баланса количества движения?
5. Какие процессы описывает уравнение Нернста-Планка?
6. Что изучает термодинамика неравновесных процессов?
7. Какие коэффициенты содержит уравнение Кедем-Качальского?
8. Каковы основные принципы графического программирования?

9. Каким образом осуществляется изменение и редактирование свойств графических элементов управления и индикации?
10. Что в себя включают циклы While-Do и For-Loop?
11. Какими свойствами обладают CASE-структуры?
12. Что в себя включает графический элемент управления "Кнопка"?
13. Как перейти в редактор формул, просмотреть код программы?
14. Каков алгоритм написания программы?
15. Каковы основные функции подпрограмм?
16. Каким образом осуществляется создание, изменение свойств подпрограммы, а также ее сохранение в составе библиотеки?
17. Каким образом осуществляется привязка созданной подпрограммы в других приложениях?
18. Каковы основные функции структуры "последовательность", ее свойства и назначение?
19. Какие способы создания массивов существуют в среде LabView?
20. Какие основные функции для работы с массивами существуют?
21. Каково основное свойство полиморфизма?
22. Что такое кластеры?
23. Что такое строковые переменные, функции преобразования?
24. Какие функции могут быть использованы для генерации сигналов и записи их в массивы, строки?
25. Какие функции используются для визуализации данных, сохраненных в файле?
26. Что такое последовательный порт?
27. Каким способом возможно осуществление подключения источника тока через COM порт?
28. Что из себя представляет технология VISA?
29. С помощью каких инструментов возможно подключение измерительного прибора к компьютеру?
30. Какие функции используются для отправки команд и при считывании данных с приборов (на примере AGILENT 34401)?
31. Каково основное назначение пакета прикладных программ COMSOL Multiphysics?
32. Что такое навигатор моделей и каковы основные типы решаемых задач пакетом прикладных программ COMSOL Multiphysics?
33. Каков порядок решения задач в среде Comsol, выбор типа задачи, размерности, определение геометрии?
34. В чем заключается постановка одномерной задачи диффузии в условиях наложенного электрического поля с учетом электронейтральности раствора?
35. Каким образом осуществляется определение начальных и граничных условий, выбор оптимального разбиения сетки?
36. В чем заключается постановка двумерной диффузионной стационарной и нестационарной задачи на примере многослойной мембранной системы?
37. Что описывает двумерная конвективно-диффузионная модель?
38. В чем заключается построение двумерной многослойной диффузионной модели для мембранной системы для гетерогенной мембраны?
39. Что такое электроконвекция?
40. Что такое гравитационная конвекция?

4.2.2 Пример экзаменационных билетов

**Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»**

Техносферная безопасность
Безопасность технологических процессов и производств
Кафедра физической химии
Дисциплина «Пакеты прикладных программ в сфере мониторинга и контроля безопасности»

Экзаменационный билет № 10

1. Какие процессы описывает уравнение Нернста-Планка?
2. Что такое гравитационная конвекция?

Заведующий кафедрой _____

В.И. Заболоцкий

Критерии оценки по промежуточной аттестации в форме экзамена.

– **Оценки «отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные РПД, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала;

– **Оценки «хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

– **Оценки «удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знание основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий;

– **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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. Мембраны и мембранные технологии [Текст] / отв. ред. А. Б. Ярославцев. - Москва : Научный мир, 2013. - 611 с.

2. Коваленко, А.В. Математическое моделирование физико-химических процессов в среде Comsol Multiphysics 5.2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Коваленко, А.М. Узденова, М.Х. Уртенев, В.В. Никоненко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 228 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93695>

5.2 Дополнительная литература:

1. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/650>

2. Наац, В.И. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы [Электронный ресурс] : монография / В.И. Наац, И.Э. Наац. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 327 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2268>

3. Москвитина, О.А. Сборник примеров и задач по программированию [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Москвитина, В.С. Новичков, А.Н. Пылькин. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. — 245 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64090>

5.3. Периодические издания:

- А.Б. Ярославцев, В.В. Никоненко, Ионнообменные мембранные материалы: свойства, модификация и практическое применение, обзор. Российские нано-технологии, 2009, Т.4, №3-4, С. 33-53
- V.V. Nikonenko, N.D. Pismenskaya, E.I. Belova, P. Sistat, P. Huguet, G. Pourcelly, C. Larchet, Intensive current transfer in membrane systems: modelling, mechanisms and application in electrodialysis, Advances Colloid Interface Sci. 160 (2010) 101–123.

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/opensdata>
4. База данных Научной электронной 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 chemistry on-line center) - <http://www.martindalecenter.com/Calculators3B.html>
13. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>
14. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studmedlib.ru
15. Scopus - мультидисциплинарная реферативная база данных <https://www.scopus.com/>
16. Коллекция журналов издательства Elsevier на портале ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
17. Российская мембранная сеть Russian membrane network www.rusmembrane.net
18. Электронные учебники кафедры Мембранной Технологии Российского Химико-Технологического Университета им. Д.И. Менделеева, <http://membrane.msk.ru/index.php?pageID=77>

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

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

Текущий контроль знаний осуществляется на каждом лекционном и практическом занятии. Итоговая форма контроля – экзамен.

Общие рекомендации

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

Имеется электронная версия лекций по данной дисциплине.

Основной формой обучения студентов является самостоятельная работа над учебным материалом. Процесс изучения дисциплины состоит из следующих этапов:

- 1 Проработка теоретического материала по рекомендованным учебникам и конспектам лекций, предоставленных преподавателем в электронном виде.
- 2 Выполнение самостоятельных работ.
- 3 Сдачи экзамена в устной или письменной форме (по усмотрению преподавателя).

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте 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.

Практические занятия

Подготовка к практическим занятиям состоит из нескольких этапов:

- повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;
- углубление знаний по теме.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Методические рекомендации преподавателям по методике проведения основных видов учебных занятий.

Лекции. Методика чтения.

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 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.

Практические занятия. Методика проведения практических занятий

В процессе подготовки к практическим занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для решения практических задач.

Критерии оценивания работы на практических занятиях:

- 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).

Методические 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 к реферату 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.

Методические рекомендации для подготовки к контрольным работам и написания контрольных работ

При подготовке к контрольной работе и итоговому тестированию необходимо внимательно прочитать составленные ранее конспекты лекций, просмотреть порядок выполнения лабораторных работ и основные полученные в ходе лабораторных работ выводы. Ответить на контрольные вопросы. Сверить список вопросов с имеющейся

информацией. Недостающую информацию необходимо найти в учебниках (учебных пособиях) или в других источниках информации.

Контрольная работа проводится в письменной форме.

Контрольные работы обычно содержат несколько вопросов и имеют несколько вариантов. Студент либо сам выбирает один из предложенных вариантов, либо преподаватель закрепляет за каждым студентом определенный вариант.

Методические рекомендации определяющие процедуры оценивания устного опроса

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практической 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.

Методические рекомендации для подготовки к быстрому письменному опросу «блиц-опросу» и проведения быстрого письменного опроса «блиц-опроса»

Быстрый письменный опрос «блиц-опрос» способствует развитию мыслительного процесса, развитию способности к системному мышлению и анализу, а также закреплению знаний у всех студентов одновременно.

При подготовке к «блиц-опросу» преподаватель должен заранее приготовить список студентов и написать самые важные, но при этом узкие и логически связанные вопросы по соответствующей теме.

Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия.

Методические рекомендации для проведения экзамена

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.

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом.

Экзамен по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления,

приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена: устно или письменно устанавливается решением кафедры. Экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины.

Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

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. Программный пакет Comsol Multiphysics;
4. Программное обеспечение для слабовидящих.

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

Класс для проведения практических занятий, оснащенный персональными компьютерами с предустановленным программным обеспечением, указанным в п.8.1. Также необходима мультимедийная система, включающая стационарный или мобильный экран, цифровой проектор, подключаемый к компьютеру, и лазерную указку.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом учебной мебели, доской-экраном универсальной, переносным проектором, ноутбуком и соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций. (ауд. 332с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная комплектом учебной мебели, доской-экраном универсальной, переносным проектором, ноутбуком и соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций. (ауд. 332с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)
3.	Текущий контроль,	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и

	промежуточная аттестация	промежуточной аттестации, оснащенная комплектом учебной мебели, доской-экраном универсальной, переносным проектором, ноутбуком и соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций. (ауд. 332с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная комплектом учебной мебели, доской-экраном универсальной, переносным проектором, ноутбуком и соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций. (ауд. 332с, 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)