

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



Т.А. Хасмуров

подпись

« 28 » май 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.03 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ**

Направление подготовки/специальность	20.04.01 Техносферная безопасность (код и наименование направления подготовки/специальности)
Направленность (профиль) / специализация	Экологическая и промышленная безопасность (наименование направленности (профиля) специализации)
Форма обучения	очная (очная, очно-заочная, заочная)
Квалификация	магистр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры)

Программу составил(и):

В.В. Никоненко, проф. каф. физ. химии,
д-р хим. наук, проф.



С.А. Мареев, доцент каф. физ. химии,
канд. хим. наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности» утверждена на заседании кафедры физической химии

протокол № 11 «20» мая 2021 г.

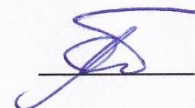
Заведующий кафедрой физической химии Заболоцкий В.И.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий

протокол № 7 «24» мая 2021 г.

Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензенты:

М.Х. Уртенев, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики
ФГБОУ ВО «КубГУ», д-р физ-мат. наук

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

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Получение студентами целостного представления о современных источниках опасностей получение студентами теоретических знаний в области выполнения сложных инженерно-технических разработок в соответствии с действующими законодательными и нормативными документами по охране окружающей среды, а также устройства и принципа действия аппаратов для осуществления защиты атмосферы и гидросферы, а также их расчёта.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение методологических подходов и основных принципов расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности, основ проектирования сооружений для очистки воздуха, сточных вод, переработки техногенных отходов;
- освоение применения основных принципов создания систем экологической безопасности в профессиональной деятельности, выполнения расчетов основных технологических параметров систем обеспечения экологической безопасности техногенных объектов;
- получение навыков использования методов фундаментальных и прикладных естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Изучение дисциплины проходит одновременно с изучением таких дисциплин, как «Актуальные задачи техносферной безопасности» и «Современное оборудование и методики испытаний сооружений очистки сточных вод». Дисциплина «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности» 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 следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность определять подходы для защиты окружающей среды и оценивать доступность природоохранных технологий для организации.	
ИПК-2.1. Демонстрирует знания в определении современных подходов защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий	Знает и определяет подходы для защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий для организации, современные подходы к очистке газовых и водных смесей, основные направления развития существующих очистных систем основные принципы моделирования, упрощения, качественной оценки количественных данных
	Умеет проводить поиск и использовать подходы для защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий для организации,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	математически формулировать результаты, их адекватно представлять
	Владеет подходами, способами и приемами для защиты окружающей среды и проведения экспертизы доступности природоохранных технологий для организации, способностью использовать известные решения в новом приложении, сравнивать данные
ИПК-2.2. Использует основные подходы в целях защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий	Знает, как использовать подходы для разработки, внедрения и совершенствования системы защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий, существующие модельные представления систем защиты среды обитания человека
	Умеет осуществлять защиту окружающей среды и оценку доступности природоохранных технологий для организации, прогнозировать изменения состояния технологических объектов
	Владеет навыками защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий, методиками расчета и проектирования систем обеспечения безопасности
ПК-5 Способность определять объем и состав работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки; осуществлять контроль и управление этими работами	
ИПК-5.1. Демонстрирует способность осуществлять работы по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки	Знает и определяет объем и состав работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки, типы загрязняющих веществ и методы определения их в газопылевых выбросах, техногенных и сточных водах
	Умеет использовать основные методы и приемы для определения объема и состава работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки, формулировать постановку задачи по разработке новых средств защиты и предлагать эффективные решения
	Владеет способами расчета и проектирования систем обеспечения безопасности для определения объема и состава работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки, методами анализа и оценки опасности загрязнения среды обитания
ИПК-5.2. Использует навыки осуществления контроля и управления работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки	Знает объем и состав работ осуществления контроля и управления работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки.
	Умеет использовать основные методы и приемы осуществления контроля и управления работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки, подбирать необходимые технологические схемы очистки и защиты среды обитания
	Владеет способами расчета и проектирования систем обеспечения безопасности, на основе которых осуществляется контроль и управление работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки, современными методами расчета, прикладным программным обеспечением в области проектирования технических систем защиты среды обитания человека

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			1 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		50	50
занятия лекционного типа		18	18
практические занятия		32	32
Иная контактная работа:		-	-
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		58	58
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т. д.)		30	30
Подготовка к текущему контролю		28	28
Контроль:			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоемкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	50,3	50,3
	зач. ед	4	4

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Стратегия и тактика систем обеспечения безопасности среды обитания человека.	26	4	8	-	14
2.	Системы обеспечения безопасности газопылевого состава атмосферного воздуха среды обитания человека	26	4	8	-	14
3.	Физические методы очистки сточных и технических вод	26	4	8	-	14
4.	Химические методы очистки сточных и технических вод	30	6	8	-	16
	ИТОГО по разделам дисциплины	108	18	32	-	58
	Контроль самостоятельной работы (КРП)	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	-	-	-	-
	Подготовка к экзамену	35,7	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	144	-	-	-	-

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

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Стратегия и тактика систем обеспечения	Стратегия и тактика защиты среды обитания. Классификация основных источников загрязнений и методов переработки	УО

	безопасности среды обитания человека.	газообразных, жидких и твердых промышленных отходов. Безотходные и малоотходные технологии в техносфере. Направления и цели. Принципы функционирования. Виды производственных процессов. Принципы организации использования воды в техносфере. Отрасли промышленности, сточные воды которых содержат наибольшее количество примесей, опасных для живой природы. Классификация веществ и методы извлечения по фазовому состоянию в растворе.	
2.	Системы обеспечения безопасности газопылевого состава атмосферного воздуха среды обитания человека	Свойства пылей, методы и устройства для их улавливания (пылеосадительные камеры, жалюзийные пылеуловители, циклоны, пылеуловители ротационного типа). Принципы действия мокрых пылеуловителей. Полые газопромыватели; насадочные скрубберы: тарельчатые (барботажные и пенные); с подвижной насадкой. Основные особенности улавливания мелкодисперсных пылей. Принципы работы и основные конструкции электрофильтров. Принципы действия мокрых пылеуловителей. Мокрые пылеуловители ударно-инерционного действия (ротоклоны) и центробежного действия; механические газопромыватели; скоростные газопромыватели (скрубберы Вентури и эжекторные). Теоретические основы обезвреживания газов методами физической и химической абсорбции. Абсорбционные методы очистки воздуха от вредных газов (на примере очистки воздуха от диоксида серы): абсорбция водой; известняковые и известковые методы. Абсорбционные методы очистки воздуха от вредных газов (на примере очистки воздуха от диоксида серы): нерекуперационные методы; рекуперационные методы очистки с регенерацией хемосорбентов. Теоретические основы процессов физической и химической адсорбции газов. Природные и синтетические адсорбенты.	КР №1
3.	Физические методы очистки сточных и технических вод	Физические и химические свойства воды. Основные характеристики качества воды. Классификация вод по фазово-дисперсному состоянию, химическому составу и хозяйственному назначению. Механизмы, лежащие в основе процесса фильтрования. Особенности конструкции и эксплуатации вертикальных и горизонтальных фильтров. Способы регенерации фильтров. Принципы теоретического описания процессов поверхностного фильтрования и фильтрования через пористый слой. Классификация фильтрующего оборудования. Основные параметры, характеризующие процесс фильтрования; способы их экспериментального определения. Особенности конструкции и эксплуатации каркасно-насыпных фильтров. Термические методы очистки сточных вод. Вымораживательные и кристаллогидратные процессы. Термические методы очистки сточных вод. Метод дистилляции. Теоретические основы и аппаратное оформление метода.	УО
4.	Химические методы очистки сточных и технических вод	Переработка растворов, содержащих ионы тяжелых металлов с использованием химических методов очистки. Методы обеззараживания сточных вод. Получение реагентов, оборудование, способы интенсификации процесса. Методы химического осаждения вредных примесей в сточных водах. Умягчение природных и сточных вод: термический метод; известкование; использование карбоната натрия; осаждение каустической содой, осаждение при низких и высоких температурах. Методы химической нейтрализации вредных примесей в сточных водах (нейтрализация кислыми газами, смешением, фильтрованием кислых вод через нейтрализующие материалы. Окисление. Сущность метода; основные окислители. Окисление хлором, кислородом воздуха, озонирование: примеры химических реакций; используемое оборудование. Устранение токсичных примесей сточных вод методом восстановления. Сущность метода. Основные реагенты. Принципы переработки сточных вод, содержащих соединения ртути и мышьяка.	КР № 2

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

Практические занятия

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Стратегия и тактика систем обеспечения безопасности среды обитания человека.	Важнейшие типовые экозащитные процессы. Последовательность стадий разработки методов очистки. Оценка рассеивания токсичных выбросов в атмосфере и расчет максимальных значений приземной концентрации выброшенных веществ.	Р
2.	Системы обеспечения безопасности газопылевого состава атмосферного воздуха среды обитания человека	Конструкционные особенности адсорбционных установок периодического и непрерывного действия, используемых для очистки газов. Принципы работы и расчета абсорберов, используемых для очистки газов. Основы процесса нейтрализации отходящих газов методом прямого сжигания в пламени. Нейтрализация отходящих газов методом каталитического сжигания: суть метода, катализаторы, типы установок (на примере переработки газов, содержащих толуол и окислы азота). Основы процесса нейтрализации отходящих газов методом термического окисления.	Р
3.	Физические методы очистки сточных и технических вод	Очистка сточных вод от крупнодисперсных примесей. Теоретические основы метода седиментации: свободное осаждение, стесненное осаждение, зонное осаждение флокулированных частиц. Аппаратурное оформление методов процеживания и седиментации (сит, песколовки, отстойники, гидроциклоны). Спонтанная и стимулированная флотация. Теоретические основы метода и инженерный расчет скорости флотации в зависимости от гидродинамического режима и характеристик удаляемых примесей. Принципиальные схемы флотаторов. Сфера применения и основные условия, принимаемые при инженерных расчетах полочных и радиальных нефтеловушек.	Р
4.	Химические методы очистки сточных и технических вод	Механизмы мицеллообразования при коагуляции. Двойной электрический слой и дзета-потенциал. Факторы, влияющие на процесс коагуляции: правило Шульце-Гарди; влияние гидратных слоев. Стадии процесса коагуляции: растворение коагулянтов, дозирование и смешение реагентов со сточной водой; хлопьеобразование и осаждение хлопьев. Факторы, определяющие скорость коагуляции. Основные химические коагулянты. Принципиальные схемы типового оборудования. Расчет доз коагулянтов. Механизм воздействия флокулянтов. Неорганические и органические флокулянты.	Р

Контрольная работа (КР), Реферат (Р)

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

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
2	Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим работам, коллоквиумам и т.д.)	1. Ветошкин, А. Г. Инженерная защита водной среды [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Защита окружающей среды" / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2014. - 415 с. 2. Дмитренко, В.П. Управление экологической безопасностью в техносфере [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 428 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72578 Методические указания по организации самостоятельной работы. Методические указания по написанию рефератов. Утверждены кафедрой физической химии, протокол № 17 от 11.05.2017 г
3	Подготовка к текущему контролю	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, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

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).

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, устных опросов, контрольных работ, доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-2.1. Демонстрирует знания в определении современных подходов защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий	Знает и определяет подходы для защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий для организации, современные подходы к очистке газовых и водных смесей. основные направления развития существующих очистных систем основные принципы моделирования, упрощения, качественной оценки количественных данных Умеет проводить поиск и использовать подходы для защиты окружающей среды и оценки доступность природоохранных технологий для организации, математически формулировать результаты, их адекватно представлять Владеет подходами, способами и приемами для защиты окружающей среды и проведения экспертизы доступности природоохранных технологий для организации, способностью использовать известные решения в новом приложении, сравнивать данные	УО, Р	Вопрос на экзамене
2	ИПК-2.2. Использует основные подходы в целях защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий	Знает, как использовать подходы для разработки, внедрения и совершенствования системы защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий, существующие модельные представления систем защиты среды обитания человека Умеет осуществлять защиту окружающей среды и оценку доступности природоохранных технологий для	КР №1, Р	Вопрос на экзамене

		организации, прогнозировать изменения состояния технологических объектов Владеет навыками защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий, методиками расчета и проектирования систем обеспечения безопасности		
3	ИПК-5.1. Демонстрирует способность осуществлять работы по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки ИПК-5.2. Использует навыки осуществления контроля и управления работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки	Знает и определяет объем и состав работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки, типы загрязняющих веществ и методы определения их в газопылевых выбросах, техногенных и сточных водах Умеет использовать основные методы и приемы для определения объема и состава работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки, формулировать постановку задачи по разработке новых средств защиты и предлагать эффективные решения Владеет способами расчета и проектирования систем обеспечения безопасности для определения объема и состава работ по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки, методами анализа и оценки опасности загрязнения среды обитания Знает объем и состав работ осуществления контроля и управления работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки. Умеет использовать основные методы и приемы осуществления контроля и управления работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки, подбирать необходимые технологические схемы очистки и защиты среды обитания Владеет способами расчета и проектирования систем обеспечения безопасности, на основе которых осуществляется контроль и управление работами по обследованию сооружений очистки сточных вод и водоподготовки, современными методами расчета, прикладным программным обеспечением в области проектирования технических систем защиты среды обитания человека	КР № 2, Р	Вопрос на экзамене

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень вопросов и заданий

Вопросы для устного опроса по теме «Стратегия и тактика систем обеспечения безопасности среды обитания человека»

1. В чем заключается стратегия и тактика защиты среды обитания?
2. Какова основная классификация источников загрязнений и методов переработки газообразных, жидких и твердых промышленных отходов?
3. Что из себя представляют безотходные и малоотходные технологии в техносфере, направления и цели, принципы функционирования, виды производственных процессов?
4. Каковы основные принципы организации использования воды в техносфере?
5. Какие отрасли промышленности, сточные воды которых содержат наибольшее количество примесей, опасных для живой природы?
6. Какова основная классификация веществ и что из себя представляют методы извлечения по фазовому состоянию в растворе?
7. Какие важнейшие типовые экозащитные процессы существуют в настоящее время?
8. Какая последовательность стадий разработки методов очистки?
9. Как производится оценка рассеивания токсичных выбросов в атмосфере и расчет максимальных значений приземной концентрации выброшенных веществ?

Вопросы для устного опроса по теме «Физические методы очистки сточных и технических вод»

1. Каковы конструкционные особенности адсорбционных установок периодического и непрерывного действия, используемых для очистки газов?
2. Каковы принципы работы и расчета абсорберов, используемых для очистки газов?
3. Каковы принципиальные особенности процесса нейтрализации отходящих газов методом прямого сжигания в пламени?
4. Как происходит нейтрализация отходящих газов методом каталитического сжигания: суть метода, катализаторы, типы установок (на примере переработки газов, содержащих толуол и окислы азота)?
5. В чем заключаются основы процесса нейтрализации отходящих газов методом термического окисления?
6. Какие свойства воды относятся к физическим и химическим?
7. Какие основные характеристики качества воды используются в промышленности?
8. Как производится классификация вод по фазово-дисперсному состоянию, химическому составу и хозяйственному назначению?
9. Каким способом осуществляется очистка сточных вод от крупнодисперсных примесей?
10. Что из себя представляют теоретические основы метода седиментации: свободное осаждение, стесненное осаждение, зонное осаждение флокулированных частиц?
11. Что относится к аппаратному оформлению методов процеживания и седиментации?
12. Что такое спонтанная и стимулированная флотация?
13. Какие существуют теоретические основы метода и инженерного расчета скорости флотации в зависимости от гидродинамического режима и характеристик удаляемых примесей?
14. Какие принципиальные схемы флотаторов используются в промышленности?

Контрольная работа №1 - по теме «Системы обеспечения безопасности газо-пылевого состава атмосферного воздуха среды обитания человека»

Вариант №1

1. Свойства пылей, методы и устройства для их улавливания (пылеосадительные камеры, жалюзийные пылеуловители, циклоны, пылеуловители ротационного типа).

2. Принципы действия мокрых пылеуловителей. Полые газопромыватели; насадочные скрубберы: тарельчатые (барботажные и пенные); с подвижной насадкой.
3. Основные особенности улавливания мелкодисперсных пылей. Принципы работы и основные конструкции электрофильтров.
4. Принципы действия мокрых пылеуловителей. Мокрые пылеуловители ударно-инерционного действия (ротоклоны) и центробежного действия; механические газопромыватели; скоростные газопромыватели (скрубберы Вентури и эжекторные).

Вариант №2

1. Абсорбционные методы очистки воздуха от вредных газов (на примере очистки воздуха от диоксида серы): абсорбция водой; известняковые и известковые методы.
2. Абсорбционные методы очистки воздуха от вредных газов (на примере очистки воздуха от диоксида серы): нерекуперационные методы; рекуперационные методы очистки с регенерацией хемосорбентов.
3. Принципы работы и расчета абсорберов, используемых для очистки газов.
4. Основы процесса нейтрализации отходящих газов методом прямого сжигания в пламени.

Контрольная работа №2 - по теме «Химические методы очистки сточных и технических вод»

Вариант №1

1. Переработка растворов, содержащих ионы тяжелых металлов с использованием химических методов очистки.
2. Механизмы мицеллообразования при коагуляции. Двойной электрический слой и дзета-потенциал. Факторы, влияющие на процесс коагуляции: правило Шульце-Гарди; влияние гидратных слоев.
3. Стадии процесса коагуляции: растворение коагулянтов, дозирование и смешение реагентов со сточной водой; хлопьеобразование и осаждение хлопьев. Факторы, определяющие скорость коагуляции.
4. Основные химические коагулянты. Принципиальные схемы типового оборудования. Расчет доз коагулянтов.

Вариант №2

1. Механизм воздействия флокулянтов. Неорганические и органические флокулянты.
2. Методы обеззараживания сточных вод. Получение реагентов, оборудование, способы интенсификации процесса.
3. Методы химического осаждения вредных примесей в сточных водах. Умягчение природных и сточных вод: термический метод; известкование; использование карбоната натрия; осаждение каустической содой, осаждение при низких и высоких температурах.
4. Методы химической нейтрализации вредных примесей в сточных водах (нейтрализация кислыми газами, смешением, фильтрованием кислых вод через нейтрализующие материалы).

Примеры тем рефератов:

1. Природа загрязняющих атмосферу веществ. Коллоидное состояние вещества.
2. Получение и очистка дисперсных систем
3. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем
4. Аэрозоли, опасные для здоровья.
5. Методы отбора проб из окружающей среды.
6. Индивидуальная защита от аэрозолей.
7. Испытание фильтров для респираторов.
8. Радиоактивные аэрозоли.

9. Микробиологические аэрозоли.
10. Табачный дым. Пожары и взрывы пылей.
11. Атмосферные загрязнения. Загрязнение воздуха дымом. Смог.
12. Законодательства в области охраны воздушного бассейна.
13. Методы удаления газообразного компонента: абсорбция, адсорбция и сжигание.
14. Аэродинамическое сопротивление среды движению частиц.
15. Пылеосадительные и инерционные уловители.
16. Фильтрация с помощью волокнистых фильтров.
17. Улавливание частиц в мокрых скрубберах.
18. Очистка газов в электрофильтрах.
19. Агломерация частиц при броуновском движении.
20. Увеличение скорости агломерации при перемешивании.
21. Ускорение агломерации с помощью звуковых волн.
22. Термическое осаждение.
23. Осаждение в слое со стационарной набивкой.
24. Пылеулавливание в псевдоожиженном слое.
25. Разделение частиц в магнитном поле.
26. Экономика очистки промышленных газов.
27. Состав, свойства, классификация загрязнений и условия выпуска сточных вод в водоемы.
28. Вода в природе. Характеристика и методы исследования сточных вод. Состав и свойства сточных вод.
29. Методы исследования сточных вод.
30. Классификация, методы канализования и очистки сточных вод химических производств.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы для подготовки к экзамену

1. В чем заключается стратегия и тактика защиты среды обитания?
2. Какова основная классификация источников загрязнений и методов переработки газообразных, жидких и твердых промышленных отходов?
3. Что из себя представляют безотходные и малоотходные технологии в техносфере, направления и цели, принципы функционирования, виды производственных процессов?
4. Каковы основные принципы организации использования воды в техносфере?
5. Какие отрасли промышленности производят сточные воды с наибольшим количеством примесей, опасных для живой природы?
6. Какова основная классификация веществ и что из себя представляют методы извлечения по фазовому состоянию в растворе?
7. Какие важнейшие типовые экозащитные процессы существуют в настоящее время?
8. Какая последовательность стадий разработки методов очистки?
9. Как производится оценка рассеивания токсичных выбросов в атмосфере и расчет максимальных значений приземной концентрации выброшенных веществ?
10. Какими свойствами обладают пыли, методы и устройства для их улавливания (пылеосадительные камеры, жалюзийные пылеуловители, циклоны, пылеуловители ротационного типа)?
11. В чем заключаются принципы действия мокрых пылеуловителей?
12. Что из себя представляют полые газопромыватели; насадочные скрубберы: тарельчатые (барботажные и пенные); с подвижной насадкой?
13. Какие основные особенности улавливания мелкодисперсных пылей используются в очистных системах?

14. В чем заключаются принципы работы и какие существуют основные конструкции электрофильтров?
15. В чем заключается принцип действия мокрых пылеуловителей?
16. Что из себя представляют мокрые пылеуловители ударно-инерционного действия (ротоклоны) и центробежного действия; механические газопромыватели; скоростные газопромыватели (скрубберы Вентури и эжекторные)?
17. Какие теоретические основы обезвреживания газов методами физической и химической абсорбции Вам известны?
18. Что из себя представляют абсорбционные методы очистки воздуха от вредных газов (на примере очистки воздуха от диоксида серы): абсорбция водой; известняковые и известковые методы?
19. Что из себя представляют абсорбционные методы очистки воздуха от вредных газов (на примере очистки воздуха от диоксида серы): нерекуперационные методы; рекуперационные методы очистки с регенерацией хемосорбентов?
20. В чем заключаются теоретические основы процессов физической и химической адсорбции газов?
21. Какие природные и синтетические адсорбенты используются при очистке газов?
22. Какие конструкционные особенности адсорбционных установок периодического и непрерывного действия, используемых для очистки газов?
23. Какие принципы работы и расчета абсорберов используются для очистки газов?
24. Что подразумевается под процессом нейтрализации отходящих газов методом прямого сжигания в пламени?
25. Как происходит нейтрализация отходящих газов методом каталитического сжигания: суть метода, катализаторы, типы установок (на примере переработки газов, содержащих толуол и окислы азота)?
26. В чем основы процесса нейтрализации отходящих газов методом термического окисления?
27. Каковы конструкционные особенности адсорбционных установок периодического и непрерывного действия, используемых для очистки газов?
28. Каковы принципы работы и расчета абсорберов, используемых для очистки газов?
29. Каковы принципиальные особенности процесса нейтрализации отходящих газов методом прямого сжигания в пламени?
30. Как происходит нейтрализация отходящих газов методом каталитического сжигания: суть метода, катализаторы, типы установок (на примере переработки газов, содержащих толуол и окислы азота)?
31. В чем заключаются основы процесса нейтрализации отходящих газов методом термического окисления?
32. Какие свойства воды относятся к физическим и химическим?
33. Какие основные характеристики качества воды используются в промышленности?
34. Как производится классификация вод по фазово-дисперсному состоянию, химическому составу и хозяйственному назначению?
35. Каким способом осуществляется очистка сточных вод от крупнодисперсных примесей?
36. Что из себя представляют теоретические основы метода седиментации: свободное осаждение, стесненное осаждение, зонное осаждение флокулированных частиц?
37. Что относится к аппаратному оформлению методов процеживания и седиментации?
38. Что такое спонтанная и стимулированная флотация?
39. Какие существуют теоретические основы метода и инженерного расчета скорости флотации в зависимости от гидродинамического режима и характеристик удаляемых примесей?
40. Какие принципиальные схемы флотаторов используются в промышленности?

41. Как осуществляется переработка растворов, содержащих ионы тяжелых металлов с использованием химических методов очистки?
42. Что есть механизмы мицеллообразования при коагуляции?
43. Что такое двойной электрический слой и дзета-потенциал?
44. Какие факторы влияют на процесс коагуляции: правило Шульце-Гарди; влияние гидратных слоев?
45. Какие существуют стадии процесса коагуляции?
46. Какие факторы определяют скорость коагуляции?
47. Какие основные химические коагулянты Вам известны?
48. Как производится расчет доз коагулянтов?
49. Каков механизм воздействия флокулянтов?
50. Какие методы обеззараживания сточных вод Вам известны?
51. В чем суть метода химического осаждения вредных примесей в сточных водах?
52. Как происходит процесс умягчения природных и сточных вод?
53. Какие существуют методы химической нейтрализации вредных примесей в сточных водах?

Пример экзаменационных билетов

**Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования**

«Кубанский государственный университет»

Техносферная безопасность

Безопасность технологических процессов и производств

Кафедра физической химии

Дисциплина «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности»

Экзаменационный билет № ____

1. Каков механизм воздействия флокулянтов?
2. Как происходит нейтрализация отходящих газов методом каталитического сжигания: суть метода, катализаторы, типы установок (на примере переработки газов, содержащих толуол и окислы азота)?

Заведующий кафедрой _____

В.И. Заболоцкий

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Студент свободно владеет теоретическим материалом (знает как основные, так и специфические синтетические методы, а также механизмы основных реакций) и способен самостоятельно решить экзаменационную задачу.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Студент хорошо владеет теоретическим материалом, знает базовые синтетические методы и имеет представление о механизмах основных синтетически важных реакций, способен справиться с экзаменационной задачей при незначительной помощи со стороны преподавателя.

Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Студент знает базовые синтетические методы, однако плохо разбирается в специфических методах и механизмах основных реакций, с трудом справляется с экзаменационной задачей при существенной помощи со стороны преподавателя.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Студент не способен решить экзаменационную задачу даже с помощью преподавателя и плохо владеет теоретическим материалом (наблюдаются существенные ошибки при обсуждении базовых синтетических методов).

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 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

Критерии оценивания результатов устного опроса.

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.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Ветошкин, А. Г. Инженерная защита водной среды [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Защита окружающей среды" / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2014. - 415 с.

2. Дмитренко, В.П. Управление экологической безопасностью в техносфере [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 428 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72578>

3. С.В. Белов. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). Издательство: Юрайт, 2011. – 680 с.

4. 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>

5. 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/104851>

6. 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>

5.2. Периодические литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
2. Журнал “Green Chemistry”
3. Журнал «Инженерная экология».
4. Природа. Общество. Человек.
5. Экологический вестник научных центров ЧЭС.
6. Экологическое право.

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

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

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>
19. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
20. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
21. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

22. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
23. Единая база гостов РФ - <http://gostexpert.ru/>
24. Ресурсы по термодинамике (Martindale's calculators chemistry on-line center) - <http://www.martindalecenter.com/Calculators3B.html>
25. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>
26. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studmedlib.ru
27. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
28. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН <http://www2.viniti.ru/>
29. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных www.rusnano.com
30. Информационно-аналитический журнал «МЕМБРАНЫ» <http://www.chemnet.ru/rus/journals/membranes>.
31. Научно-информационный портал мембраны и мембранные технологии www.memtech.ru.

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки) Режим доступа: <http://consultant.ru/>

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <http://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheба.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы

КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ"
<http://icdau.kubsu.ru/>

6. 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.

Лекции. Методика чтения лекций.

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

Практические занятия (семинары)

Подготовка к практическим занятиям (семинарам) состоит из нескольких этапов:

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

На практических занятиях (семинарах) 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.

В процессе подготовки к практическим занятиям (семинарам) рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается 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 (семинарах):

- 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).

Методика 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 минимум из 6 слайдов и содержать основные определения, фактический иллюстрированный материал, выводы и список использованных источников.

Доклад, сопровождающий презентации, должен занимать 5-7 минут.

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

Методика подготовки к контрольным работам и написания контрольных работ

При подготовке к контрольной работе и итоговому тестированию необходимо внимательно прочитать составленные ранее конспекты лекций. 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 для проведения экзамена

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. Результат сдачи экзамена заноситься преподавателем в и зачетную книжку.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 101а, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus COMSOL Multiphysics
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.328с, 101а, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows COMSOL Multiphysics
Учебные аудитории для проведения практических занятий работ. Учебная лаборатория БЖД (105а г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Office Professional Plus

Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (ауд.149с, 411 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютеры	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus
--	--	---

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	WinSvrDCCore ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES Microsoft Office Professional Plus КонсультантПлюс
Помещение для самостоятельной работы обучающихся ауд. 401с, 400с, 329с, 431с) улица Ставропольская, 149	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows Специализированное программное обеспечение серии «ЭКОЛОГ» (УПРЗА «ЭКОЛОГ», ПДВ-ЭКОЛОГ, ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ, МАГИСТРАЛЬ-ГОРОД, АТП-ЭКОЛОГ, НДС-ЭКОЛОГ) Fenix Server Academy