

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 – пер-
вый проректор



« 29 » *май* 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.07.01 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Направление подготовки

20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) /

Безопасность технологических процессов и производств

Программа подготовки _____ академическая _____

Форма обучения _____ очная _____

Квалификация (степень) выпускника _____ магистр _____

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры) утвержденным приказом Минобрнауки России от 06.03.2015 N 172.

Программу составил:

доцент кафедры физической химии,
канд. хим. наук, Мареев С.А.



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры (выпускающей) физической химии протокол № 10 «15» мая 2020 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 № 10 «15» мая 2020 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 «25» мая 2020 г.
Председатель УМК факультета, канд. хим. наук
Беспалов А.В.



Рецензенты:

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

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

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.07.01 «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности» является 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

1) изучение методологических подходов и основных принципов расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности, основ проектирования сооружений для очистки воздуха, сточных вод, переработки техногенных отходов;

2) освоение применения основных принципов создания систем экологической безопасности в профессиональной деятельности, выполнения расчетов основных технологических параметров систем обеспечения экологической безопасности техногенных объектов;

3) получение навыков использования методов фундаментальных и прикладных естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.01 «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 учебного плана направления подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и производств».

Изучение дисциплины проходит одновременно с изучением таких дисциплин, как «Актуальные задачи техносферной безопасности» и «Процессы и аппараты современных средств защиты человека и окружающей среды». Дисциплина «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 общекультурных/общепрофессиональных/профессиональных компетенций (ОК/ОПК/ПК): ОК-5, ОПК-5, ПК-9, ПК-13.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-5	способностью к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений	современные подходы к очистке газовых и водных смесей. основные направления развития существующих очистных си-	прогнозировать изменения состояния технологических объектов	методиками расчета и проектирования систем обеспечения безопасности

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			стен		
2	ОПК-5	способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать	основные принципы моделирования, упрощения, качественной оценки количественных данных	математически формулировать результаты, их адекватно представлять	использованием известных решений в новом приложении, сравнением данных
3	ПК-9	способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания	существующие модельные представления систем защиты среды обитания человека	формулировать постановку задачи по разработке новых средств защиты и предлагать эффективные решения	современными методами расчета, прикладным программным обеспечением в области проектирования технических систем защиты среды обитания человека
4	ПК-13	способностью применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	типы загрязняющих веществ и методы определения их в газопылевых выбросах, техногенных и сточных водах	подбирать необходимые технологические схемы очистки и защиты среды обитания	методами анализа и оценки опасности загрязнения среды обитания

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		1	—		
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	34	34			
Занятия лекционного типа	8	8	-	-	-

Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	26	26	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:					
Проработка учебного (теоретического) материала	20	20	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	10	10	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	17	17	-	-	-
Контроль:					
Подготовка к экзамену	26,7	26,7			
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-
	в том числе контактная работа	34,3	34,3		
	зач. Ед	3	3		

2.2 Структура дисциплины:

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная Работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Стратегия и тактика систем обеспечения безопасности среды обитания человека.	16	2	4	-	10
2.	Системы обеспечения безопасности газопылевого состава атмосферного воздуха среды обитания человека	20	2	8	-	10
3.	Физические методы очистки сточных и технических вод	18	2	6	-	10
4.	Химические методы очистки сточных и технических вод	27	2	8	-	17
	<i>Итого по дисциплине:</i>	81	8	26	-	47

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

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
---	----------------------	--------------------	-------------------------

1	2	3	4
1.	Стратегия и тактика систем обеспечения безопасности среды обитания человека.	Стратегия и тактика защиты среды обитания. Классификация основных источников загрязнений и методов переработки 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.	Устный опрос
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.	Контрольная работа №1
3.	Физические мето-	Физические и химические свойства воды.	Устный опрос

	ды очистки сточных и технических вод	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.	
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 кислотными газами, смешением, фильтрованием кислотных 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.	Контрольная работа № 2

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
---	----------------------	---	-------------------------

1	2	3	4
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.	Реферат
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.	Реферат
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.	Реферат
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;	Реферат

		<p>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.</p>	
--	--	---	--

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия – не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) – не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Самостоятельное изучение разделов	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	Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	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	Подготовка к текущему контролю	<p>Методические указания по организации самостоятельной работы.</p> <p>Методические указания по написанию рефератов. Утверждены кафедрой физической химии, протокол № 17 от 11.05.2017 г</p> <p>Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П.</p>

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

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

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

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?

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК-5, ОПК-5, ПК-9, ПК-13

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 аппаратурному 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?

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: **ОК-5, ОПК-5, ПК-9, ПК-13**

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 серьез-

ным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Контрольная работа №1 - по теме «Системы обеспечения безопасности газопылевого 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.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: **ОК-5, ОПК-5, ПК-9, ПК-13**

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 кислотными газами, смешением, фильтрованием кислых вод через нейтрализующие материалы).

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: **ОК-5, ОПК-5, ПК-9, ПК-13**

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.

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 псевдооживленном 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.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: **ОК-5, ОПК-5, ПК-9, ПК-13**

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.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы 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 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 объеме, 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 не принципиального характера в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий;

– **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиаль-

ные 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. 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>

5.2 Дополнительная литература:

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

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

<https://e.lanbook.com/book/53696>

3. Морачевский, А.Г. Термодинамические расчеты в химии и металлургии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Морачевский, И.Б. Сладков, Е.Г. Фирсова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104851>

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

5.3. Периодические издания:

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

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

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>
2. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
3. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
4. База данных Научной 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 гостей РФ - <http://gostexpert.ru/>
12. Ресурсы по термодинамике (Martindale's calculators chemistry on-line center) - <http://www.martindalecenter.com/Calculators3B.html>
13. Учебные базы физико-химических данных (МГУ) http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/edu_bases.html
14. Раздел "электронные ресурсы" на сайте ИЮПАК <http://media.iupac.org/publications/epub/index.html>
15. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>
16. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studmedlib.ru

17. Scopus - мультидисциплинарная реферативная база данных
<https://www.scopus.com/>
18. Коллекция журналов издательства Elsevier на портале ScienceDirect
<https://www.sciencedirect.com/>
19. Российская мембранная сеть Russian membrane network www.rusmembrane.net
20. Электронные учебники кафедры Мембранной Технологии Российского Химико-Технологического Университета им. Д.И. Менделеева,
<http://membrane.msk.ru/index.php?pageID=77>
21. Единое окно доступа к образовательным ресурсам
http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.74.8
22. Охрана атмосферного воздуха <http://www.air-protection.ru/>
23. Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского
<http://www.vernadsky.ru/>
24. Информация в Интернет, связанная с именем Д.И. Менделеева. [Mendeleeev Online](http://www.mendeleeev.ru/)

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 (семинаре). 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 (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.

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 (семинары). Методика проведения практических занятий (семинаров)

В процессе подготовки к практическим занятиям (семинарам) 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 (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).

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 занятии 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 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)

8.1 Перечень информационных технологий.

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

8.2 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

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

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащённая комплектом учебной и специализированной мебели, доской-экраном универсальной, подвесным проектором и ноутбуком. (ауд. 101а, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащённая комплектом учебной и специализированной мебели, доской-экраном универсальной, подвесным проектором и ноутбуком. (ауд. 101а, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, оснащённая комплектом учебной и специализированной мебели, доской-экраном универсальной, подвесным проектором и ноутбуком. (ауд. 101а, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённая комплектом учебной и специализированной мебели, доской-экраном универсальной, подвесным проектором и ноутбуком. (ауд. 101а, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)
5.	Самостоятельная работа	Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащённые 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)