

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
качеству образования – первый  
проректор  
Хагуров Г.А.  
« 29 » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.ДВ 04.01 МОНИТОРИНГ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ**

Направление подготовки/специальность	04.03.01 Химия
Направленность (профиль) / специализация	аналитическая химия
Программа подготовки	Химическая экспертиза и экологическая безопасность
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Мониторинг среды обитания» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 – Химия

Программу составил(и):

Т.Г. Цюпко, профессор кафедры аналитической химии,  
д-р хим. наук, профессор  
О.Б. Воронова, доцент кафедры аналитической химии,  
канд. хим. наук

Рабочая программа дисциплины «Мониторинг среды обитания» утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 6 «15» мая 2020 г. Заведующий кафедрой (разработчика) Темердашев З.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 6 «15» мая 2020 г. Заведующий кафедрой (выпускающей) Темердашев З.А.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Химии и высоких технологий протокол № 5 «25» мая 2020 г. Председатель УМК факультета Беспалов А.В.

Рецензент:

Елецкий Б.Д. зам. гл. инженера ООО «НК «Приазовнефть»», г. Краснодар

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

В соответствии с ООП направления 04.03. 01 Химия целью освоения дисциплины является ознакомление с принципами, методами и устройствами, применяемыми при контроле состояния среды обитания; методами прогнозирования экологической обстановки и чрезвычайных ситуаций; подготовка специалистов к участию в научно-исследовательской деятельности в области мониторинга среды обитания.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

- ввести студентов в круг проблем, связанных со средствами наблюдения и контроля и методическими основами оценки и прогноза состояния среды обитания;

- дать обучаемым теоретические знания и практические навыки, необходимые для выбора методов осуществления мониторинга и приборов контроля среды обитания; прогнозирования экологической обстановки и чрезвычайных ситуаций.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Мониторинг среды обитания» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Изучение дисциплины «Мониторинг среды обитания» расширяет знания студентов в области естествознания и способствует формированию профессиональных компетенций. В курсе прослеживается тесная связь со всеми разделами естествознания. При изучении данной дисциплины используются знания, полученные студентами в разделах аналитической, коллоидной, физической химии, химии окружающей среды.

### **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 профессиональных компетенций (ПК): ПК-2, ПК-5

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	умеет	владеет
1.	ПК-5 способен применять основные законы и закономерности развития аналитической химии при анализе полученных результатов	теоретические и методологические основы дисциплины; знать направления развития современных физико-химических методов анализа;	использовать знания в области современных методов анализа для исследования процессов, протекающих в сложных системах и контроля содержания компонентов в объектах окружающей среды	навыками практического применения современных аналитических методов к анализу объектов окружающей среды
2.	ПК-2 владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, обработке	теоретические основы и принципы работы современного аналитического оборудования; основные	провести выбор оборудования, необходимого для проведения исследований, на основе его технических характеристик и	навыками обоснования выбора оборудования для проведения исследований, его оценке и технических

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	умеет	владеет
	полученных результатов	правила работы с оборудованием; теоретические основы обработки экспериментальных данных с использованием статистических и хемометрических подходов	провести проверку его работоспособности	характеристик и проверке работоспособности

## 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.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		8			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	64,2	64,2			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>			
Занятия лекционного типа	20	20			
Лабораторные занятия	40	40			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–			
<b>Иная контактная работа</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе</b>	43,8	43,8			
Курсовая работа	–	–			
Проработка учебного (теоретического) материала	15	15			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	10	10			
Реферат					
Подготовка к текущему контролю	18,8	18,8			
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену					
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>64,2</b>	<b>64,2</b>		
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение	4	2			2
2.	Мониторинг химического загрязнения среды обитания	81	22		46	13
3.	Мониторинг энергетических загрязнений	4	2			2
4.	Методы мониторинга чрезвычайных ситуаций природного характера	6	4			2
5.	Критерии и нормативы качества окружающей среды	16	4		8	4
6.	Системы дистанционного контроля среды обитания	4	2			2
	<i>Итого по дисциплине:</i>	115	36		54	25

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	2	3	4
1.	Введение	Предмет и содержание дисциплины, цели и задачи. Понятие экологического мониторинга. Основные цели, задачи, функции, принципы проведения. Классификация систем мониторинга. Особенности переноса загрязняющих веществ в различных средах.	УО
2.	Мониторинг химического загрязнения среды обитания	Методы анализа химических загрязнений среды обитания. Выбор метода анализа и приоритетности загрязняющих веществ. Мониторинг атмосферного воздуха. Мониторинг гидросферы. Мониторинг почв. Расчетный мониторинг среды обитания.	К1
3.	Мониторинг энергетических загрязнений	Допустимые уровни воздействия антропогенных источников различных видов излучения на население и окружающую среду. Мониторинг шумового, вибрационного, радиационного, электромагнитного и других видов излучений.	К2
4.	Методы мониторинга чрезвычайных ситуаций природного характера	Предвестники землетрясений. Контроль за наводнениями и селями, их прогнозирование. Контроль за грозами.	К2

		Метеорологические основы развития чрезвычайных атмосферных явлений – буранов, тайфунов, цунами, их прогнозирование	
5.	Критерии и нормативы качества окружающей среды	Критерии качества окружающей среды, нормативы качества: ПДК, ОБУВ, ПДВ, ПДС, ВСВ, ПДЭН. Информационные сети. Организация ГИС, их структура и использование в системах мониторинга.	К2
6.	Системы дистанционного контроля среды обитания	Методы дистанционного зондирования Земли. Дистанционный контроль воздушного бассейна. Дистанционный контроль водной среды. Дистанционные средства контроля радиационной обстановки. Дистанционные средства контроля за чрезвычайными ситуациями. Контроль загрязнения околоземного космического пространства.	К2

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Занятия семинарского типа не предусмотрены		

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Содержание растворенного кислорода в природных водах, как лимитирующий показатель их качества	Отчет по ЛР
2.	Определение запыленности атмосферного воздуха на территории жилых застроек.	Отчет по ЛР
3.	Уменьшение содержания хлорофилла в листьях растений – биоиндикационный признак неблагоприятных условий среды. Определение хлорофилла в листьях фотометрическим методом.	Отчет по ЛР
4.	Планирование и проведение отбора проб почвы. Подготовка образцов почвы к анализу.	Отчет по ЛР
5.	Общая характеристика почв. Определение рН, щелочности, кислотности, содержания карбонатов.	Отчет по ЛР
6.	Оценка плодородия почв. а) Определение азота нитратного в почвах потенциометрическим методом.	Отчет по ЛР
7.	Оценка плодородия почв. б) Определение общего фосфора в почвах методом спектрофотометрии.	Отчет по ЛР
8.	Оценка плодородия почв. в) Определение гумуса в почвах по Тюрину методами спектрофотометрии и титриметрии.	Отчет по ЛР
9.	Определение нефтепродуктов в почве	Отчет по ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), расчетного задания (РЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), устный опрос (УО) и т.д.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Выполнение курсовых работ не предусмотрено.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	<p>Топалова, О.В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/90852">https://e.lanbook.com/book/90852</a></p> <p>Объекты окружающей среды и их аналитический контроль: учебное пособие для студентов вузов : в 2 кн. Кн. 1 Объекты окружающей среды. Методы отбора и подготовки проб. Методы раделения и концентрирования /под ред. Т. Н. Шеховцовой ; [Т.Г. Цюпко, С.Г. Дмитриенко, З.А. Темердашев, О.Б. Воронова] ; Кубанский гос. ун-т – Краснодар; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова: [Арт-Офис], 2007</p> <p>Объекты окружающей среды и их аналитический контроль: учебное пособие для студентов вузов : в 2 кн. Кн. 2 Методы анализа объектов окружающей среды/под ред. Т. Н. Шеховцовой ; [М. К. Беклемишев, В. М. Иванов, С. В. Мугинова и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; Кубанский гос. ун-т -Краснодар: [Арт-Офис], 2007</p>
2	Подготовка к текущему контролю	<p>Топалова, О.В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/90852">https://e.lanbook.com/book/90852</a></p> <p>Объекты окружающей среды и их аналитический контроль: учебное пособие для студентов вузов : в 2 кн. Кн. 1 Объекты окружающей среды. Методы отбора и подготовки проб. Методы раделения и концентрирования /под ред. Т. Н. Шеховцовой ; [Т.Г. Цюпко, С.Г. Дмитриенко, З.А. Темердашев, О.Б. Воронова] ; Кубанский гос. ун-т – Краснодар; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова: [Арт-Офис], 2007</p> <p>Объекты окружающей среды и их аналитический контроль: учебное пособие для студентов вузов : в 2 кн. Кн. 2 Методы анализа объектов окружающей среды/под ред. Т. Н. Шеховцовой ; [М. К. Беклемишев, В. М. Иванов, С. В. Мугинова и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; Кубанский гос. ун-т -Краснодар: [Арт-Офис], 2007</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.**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Организация изучения материала курса осуществляется на основе системно-деятельностного подхода и поэтапного формирования умственных действий. Лекции и лабораторные занятия способствуют формированию у студентов базовых знаний, основных мыслительных операций, развитию логики. Лекции носят мотивационно-познавательный характер; лабораторные занятия являются самостоятельными и имеют проблемно-поисковый характер. При выполнении лабораторных работ реализуется творческая деятельность студента, развивается коммуникативная способность, развиваются навыки аргументированно выражать свои мысли и навыки экспериментальной работы.

Для повышения эффективности учебного процесса используются следующие образовательные технологии: информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими; метод проблемного изложения материала. Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо овладеть навыками проведения поиска необходимой научной информации в фондах библиотеки. Для закрепления полученных теоретических знаний и практических навыков и с целью профессиональной ориентации предусмотрены семинары-экскурсии на предприятиях города.

При выполнении лабораторных работ и во время самостоятельной работы студенты проводят разбор практических задач как самостоятельно, так и решают проблемные ситуации в составе малых групп.

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 коррективы, как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

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

Семестр	Вид занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	ЛР	Беседы, разбор ситуаций, разбор творческих заданий, работа в малых группах	30
<i>Итого</i>			30



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

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

Примерный перечень вопросов, обсуждаемых при защитах лабораторных работ, устного опроса и для подготовки к коллоквиумам.

4.1.1 Пример вопросов к лабораторной работе «Содержание растворенного кислорода в природных водах, как лимитирующий показатель их качества»:

1. Опишите геологический круговорот кислорода в окружающей среде.
2. Опишите биогеохимический круговорот кислорода в окружающей среде.
3. Назовите пути поступления и расходования кислорода в природных водах.
4. Назовите норматив, регламентирующий качество природных вод по содержанию в них растворенного кислорода.
5. Какие требования предъявляются к отбору проб природных вод при контроле содержания растворенного кислорода в них?

4.1.2 Пример вопросов для устного опроса

- а) Цели и задачи экологического контроля.
- б) Цели и задачи экологического мониторинга.
- в) Особенности переноса загрязняющих веществ в тропосфере.
- г) Система ЕГСЭМ в России

4.1.3 Пример варианта коллоквиума 2

Вариант 1.

1. Метеорологические основы развития чрезвычайных атмосферных явлений – буранов, тайфунов, цунами. Прогнозирование чрезвычайных атмосферных явлений.
2. Санитарно-гигиенические нормативы качества окружающей среды.
3. Дистанционный контроль водной среды.

*Критерии оценки при проведении текущего контроля в форме контрольной работы, коллоквиума:*

*оценка «отлично»:* глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах терминологии дисциплины, представленной в рекомендуемых учебных пособиях и дополнительной литературе;

*оценка «хорошо»:* твёрдые и достаточно полные знания всего программного материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном реагировании на замечания по отдельным вопросам;

*оценка «удовлетворительно»:* знание и понимание основных вопросов программы, наличие несущественных ошибок (не более 50%) при неспособности их самостоятельной корректировки;

*оценка «неудовлетворительно»:* непонимание сущности излагаемых вопросов, грубые существенные ошибки в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

4.1.4 Темы сообщений по разделу «Мониторинг энергетических загрязнений»:

1. Мониторинг шумового излучения. Методы и системы измерения шума.
2. Мониторинг электромагнитного излучения. Методы и системы измерения электромагнитного излучения.

3. Мониторинг радиационного излучения. Методы и системы измерения радиационного излучений.

4. Методы контроля и измерения уровней вибрации на рабочем месте и окружающей среде.

5. Радон в нашем доме.

*Критерии оценки при проведении текущего контроля в форме сообщения по теме:*

*оценка «зачтено»:* студент владеет теоретическими знаниями по всем разделам дисциплины, обладает практическими навыками проведения экспериментов, возможно, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять причины процессов и явлений, иллюстрируя ответ примерами.

*оценка «не зачтено»:* материал не усвоен вовсе или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по разделам дисциплины, показывает ограниченный объем знаний программного материала, не показывает навыков экспериментальной работы.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

Общие вопросы. Понятие экологического мониторинга, мониторинга окружающей среды, мониторинга чрезвычайных ситуаций. Основные цели, задачи, функции, принципы проведения.

Классификация систем мониторинга. Общая характеристика методов и средств контроля среды обитания.

Особенности переноса загрязняющих веществ в различных средах с учетом биотических, физических, гидрологических и гидрохимических факторов воздействия.

Методы анализа химического загрязнения среды обитания. Классификация методов анализа – физические, химические, физико-химические, биологические. Виды проб, принципы отбора проб газов, жидкостей, твердых веществ. Методы разделения и концентрирования. Сравнительная характеристика методов. Выбор метода анализа. Важнейшие аналитические методы, реализуемые в системе ОГСНК, перспективы развития аналитической базы. Общая характеристика электрохимических, оптических, хроматографических методов анализа. Выбор схемы анализа и приоритетности измерений концентраций загрязняющих веществ.

Мониторинг атмосферного воздуха. Основные критерии состояния загрязнения воздушного бассейна. Организация системы наблюдений за загрязнением атмосферы. Виды наблюдений.

Посты наблюдений за загрязнением атмосферы: категории постов, определение необходимого количества постов наблюдений, выбор местоположения постов наблюдений, определение перечня веществ, подлежащих контролю, программы и сроки наблюдений.

Особенности отбора проб воздуха. Оборудование для отбора проб. Режимы отбора проб.

Определение метеопараметров.

Методы анализа атмосферных примесей.

Мониторинг гидросферы. Показатели качества воды. Требования к качеству воды (хозяйственно-питьевая, техническая, вода водных объектов). Анализ качества воды и его особенности. Типовая гидрохимическая лаборатория и ее оборудование. Автоматизированные системы контроля качества загрязненных вод.

Сеть наблюдения за состоянием водных объектов. Категории пунктов наблюдения и их задачи. Периодичность и программа наблюдений за качеством поверхностных вод.

Мониторинг почв. Специфичность мониторинга почв. Исследование загрязнения почвенного покрова. Комплексные наблюдения: изучение процессов миграции вещества в системе атмосферный воздух – почва – растения – поверхностные и грунтовые воды – донные отложения.

Методы отбора проб, подготовки и анализа проб почвы. Представление мониторинговой информации: таблицы, почвенно-геохимические карты, разрезы, профили.

Мониторинг энергетических загрязнений. Допустимые уровни воздействия антропогенных источников различных видов излучения на население и окружающую среду. Мониторинг шумового, вибрационного, радиационного, электромагнитного и других видов излучений.

Методы и системы измерения шума.

Методы контроля и измерения уровней вибрации на рабочем месте и окружающей среде.

Методы и средства измерения и контроля уровня радиации.

Методы мониторинга чрезвычайных ситуаций природного характера. Предвестники землетрясений. Контроль за наводнениями и селями, их прогнозирование. Контроль за грозами. Контроль и прогнозирование чрезвычайных атмосферных явлений. Метеорологические основы развития чрезвычайных атмосферных явлений – буранов, тайфунов, цунами, их прогнозирование.

Критерии и нормативы качества окружающей среды. Критерии качества окружающей среды, нормативы качества: ПДК, ОБУВ, ПДВ, ВСВ, ПДС, ПДЭН. Оценка качества полученной информации. Оперативная идентификация аварийных ситуаций. Банки данных.

*Критерии выставления оценок на экзамене:*

*оценка «отлично»:* глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах терминологии дисциплины, представленной в рекомендуемых учебных пособиях и дополнительной литературе;

*оценка «хорошо»:* твёрдые и достаточно полные знания всего программного материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном реагировании на замечания по отдельным вопросам;

*оценка «удовлетворительно»:* знание и понимание основных вопросов программы, наличие несущественных ошибок (не более 50%) при неспособности их самостоятельной корректировки;

*оценка «неудовлетворительно»:* непонимание сущности излагаемых вопросов, грубые существенные ошибки в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

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. Топалова, О.В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90852> .

2. Хаустов, А. П., Экологический мониторинг [Текст] : учебник для академического бакалавриата : учебник для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным направлениям и специальностям / А. П. Хаустов, М. М. Редина ; Рос. ун-т дружбы народов. - Москва : Юрайт, 2017. - 489 с.

3. Трифонов К. И., Девисиллов В. А. Физико-химические процессы в техносфере :: учебник для студентов вузов / К. И. Трифонов, В. А. Девисиллов. -М.: ИНФРА-М , 2007

4. Волобуева Н. А., Петров С. В. Опасность природного характера и защита от них: учебное пособие для студентов вузов / Н. А. Волобуева, С. В. Петров ; Мин-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Новосибирск. гос. пед. ун-т", ФГБОУ ВПО "Моск. пед. гос. ун-т" -Новосибирск: [АРТА], 2011

5. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль: учебное пособие для студентов вузов : в 2 кн.: Кн. 1 Объекты окружающей среды. Методы отбора и подготовки проб. Методы разделения и концентрирования/под ред. Т. Н. Шеховцовой ; [Т. Г. Цюпко, С. Г. Дмитриенко, З. А. Темердашев, О. Б. Воронова]; Кн. 2 Методы анализа объектов окружающей среды/под ред. Т. Н. Шеховцовой ; [М. К. Беклемишев, В. М. Иванов, С. В. Мугинова и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; Кубанский гос. ун-т -Краснодар: [Арт-Офис], 2007

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Севрюкова, Е.А. Экологический мониторинг [Текст] : учебник для академического бакалавриата : учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / Е. А. Севрюкова ; под общ. ред. В. И. Каракеяна. - Москва : Юрайт, 2016. - 397 с.

2. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация/степень - бакалавр) / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. - 363 с.

3. Басов, В. М. Задачи по экологии и методика их решения : более 400 задач с ответами : учебное пособие / Басов, В. М. –Изд. 4-е. – М. : URSS : ЛИБРОКОМ, 2011. – 159 с.

5. Хаустов, А.П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Текст] : учебник для академического бакалавриата : учебник для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным направлениям / А. П. Хаустов, М. М. Редина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 386 с.

6. Ветошкин А. Г. Защита окружающей среды от энергетических воздействий: учебное пособие для студентов вузов /А. Г. Ветошкин -М.: Высшая школа, 2010
7. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. П. Кукин, Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. - Москва : Юрайт, 2017.
8. Тихонова, И.О. Экологический мониторинг водных объектов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, / И. О. Тихонова, Н. Е. Кручинина, А. В. Десятов. - Москва : ФОРУМ, 2016. - 151 с.
9. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Экология и природопользование" / под ред. Я. Д. Вишнякова. - Москва : Академия, 2015. - 368 с.
10. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв : учебник для студентов вузов / Мотузова, Г. В., Безуглова О. С.. - М. : Академический проект : Гаудеамус, 2007. - 237 с.
11. Почекаева Е. И. Окружающая среда и человек: учебное пособие для студентов вузов /Е. И. Почекаева ; под ред. Ю. В. Новикова -Ростов-на-Дону: Феникс, 2012

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.3. Периодические издания:**

Российские журналы: «Экология и жизнь», «Экология производства», «Безопасность жизнедеятельности», «Журнал аналитической химии», «Заводская лаборатория. Диагностика материалов», «Аналитика и контроль».

### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ
2. Коллекция журналов издательства Elsevier на портале ScienceDirect, сайт [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
3. Scopus - мультидисциплинарная реферативная база данных, сайт [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента во всех видах аудиторных занятий, а также планомерную повседневную самостоятельную работу.

#### *Общие рекомендации*

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

#### *Работа с конспектом лекций*

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

#### *Выполнение лабораторных работ*

На занятии получите у преподавателя график выполнения лабораторных работ. Обзавайтесь всем необходимым методическим обеспечением.

Перед посещением лаборатории изучите теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесите:

- название работы;
- заготовки таблиц для заполнения экспериментальными данными наблюдений;
- уравнения химических реакций превращений, которые будут осуществлены при выполнении эксперимента;
- расчетные формулы.

Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории.

Для подготовки к защите отчета следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

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.**

– консультирование и предварительная проверка работ посредством электронной почты.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

компьютерные программы и экспертные системы – Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows, расчетная компьютерная программа «Excel».

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО); доской меловой; демонстрационные материалы (ионселективные электроды, различного типа вольтамперметрические электроды) (ауд. 252с)
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и лабораторным оборудованием (техническими средствами обучения): анализатор жидкости рН-метр-иономер Эксперт-001 и набор ионселективных электродов;

		рН-метр-иономер Экотест-120; спектрофотометр Leki SS1207 или Leki SS2107 с набором кювет, магнитные мешалки (например LekiMS1); весы аналитические ВЛР-200, 2 класса точности; электроплитки марки «Мечта», модель 111Ч/212Ч или другие с аналогичными характеристиками (ауд.242с, 252с)
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория (кабинет), оснащенная мебелью, доской меловой (ауд.242с, 252с)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория (кабинет), оснащенная мебелью, доской меловой (ауд.242с, 252с)
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.