

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе
С.Н. Титов

ХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Программа учебной дисциплины модуля экологического мониторинга

основной профессиональной образовательной программы высшего образования
– программы бакалавриата по направлению подготовки
06.03.01. Биология

направленность (профиль) образовательной программы
Биоэкология

(очная форма обучения)

Составитель: Кафиятуллина А.Г., доцент
кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно –
географического факультета, протокол от 31 мая 2023 г. №6

Ульяновск, 2023

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химический мониторинг окружающей среды» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 модуля Экологический мониторинг учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биоэкология», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса Биология, Химия, Экология или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин: Экологический контроль окружающей среды, Санитарно-гигиенический мониторинг, Нормирование и снижение воздействие человека на окружающую среду.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Химический мониторинг окружающей среды» является формирование системы знаний о способах и методах химического мониторинга окружающей среды, а также подготовка студентов к работе по профилю образовательной программы.

Задачей освоения дисциплины является формирование у студента целостного представления о составе и свойствах компонентов окружающей среды и методах их контроля, создание четкой системы знаний о процессах поступления, распространения, трансформации и контроля загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды, знакомство с основными методами физико-химического анализа и приемами работы на лабораторном оборудовании для оценки экологического состояния природной среды и обеспечению экологической безопасности природных систем.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Химический мониторинг окружающей среды» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	зnaet	умеет	владеет
ПК-1. Способен проводить лабораторные исследования, работать на аналитическом оборудовании, пользоваться микробиологическими, молекулярно-биологическими методами определения биологических объектов для оценки экологического состояния природной			

<p>среды и обеспечению экологической безопасности природных систем.</p> <p>ПК-1.1. знает способы оценки экологического состояния природной среды</p>	<p>OP-1 Особенности протекания химических процессов в биосферах.</p>		
<p>ПК-1.2.знает принципы работы аналитического оборудования;</p>	<p>OP-2 основные термины и понятия, современные подходы в области решения биолого-химических задач</p>	<p>OP-3 -выполнять химический эксперимент; обрабатывать и анализировать результаты лабораторных исследований</p>	
<p>ПК-1.3. умеет пользоваться микробиологическими, молекулярно-биологическими и другими методами определения биологических объектов;</p>		<p>OP-4 - применять теоретические знания лекций и семинаров для проведения экспериментальных задач по химии;</p>	<p>OP-5 - техникой лабораторного эксперимента, правилами выполнения лабораторного практикума с соблюдением требований техники безопасности;</p>
<p>ПК-1.4. владеет методами работы на лабораторном оборудовании для оценки экологического состояния природной среды и обеспечению экологической безопасности природных систем</p>		<p>OP-6 - способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы)</p>	

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации						
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час							
	Трудоемк.												
	Зач. ед.	Часы											
7	2	72	12	20	-	40	зачет						
Итого:	2	72	12	20	-	40	зачет						

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекции	Лабор. работы	Практич. занятия	Самост работа
Раздел I. Введение в предмет				
Тема 1. Мониторинг как система наблюдений, оценки и прогноза за состоянием ОС. Распространенность химических элементов на Земле.	2	2	-	6
Раздел II. Методы анализа объектов окружающей среды.				
Тема 2. Химические методы анализа объектов окружающей среды.	2	8	-	14
Тема 3. Физико-химические методы анализа объектов окружающей среды	2	4	-	8
Раздел III. Загрязнения окружающей среды				
Тема 4. Загрязнения окружающей среды	2	2	-	4
Раздел IV. Мониторинг объектов окружающей среды				
Тема 5. Мониторинг водных объектов и почвенного покрова	2	2	-	4
Тема 6. Мониторинг атмосферы и радиоактивного загрязнения	2	2		4
ИТОГО 7 семестр:	12	20	-	40

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел I. Введение в предмет.

Тема 1. Мониторинг как система наблюдений, оценки и прогноза за состоянием окружающей среды.

Определение химического мониторинга. Классификация видов мониторинга и их характеристика. Распространенность химических элементов на Земле. Происхождение

химических элементов. Миграция химических элементов. Законы распространения элементов.

Интерактивная форма: учебная дискуссия: мониторинг как система наблюдений.

Раздел II. Методы анализа объектов окружающей среды

Тема 2. Химические методы анализа объектов окружающей среды.

Гравиметрический метод. Сущность метода. Применение гравиметрического метода в химическом мониторинге окружающей среды. Определение содержания сухого остатка в питьевой воде.

Титриметрические методы: условия применения и возможности при наблюдении и контроле за состоянием окружающей среды. Способы и методы титрования. Прямое титрование. Обратное титрование. Заместительное титрование. Косвенное титрования. Определение жесткости природной воды. Определение перманганатной окисляемости (метод Кубеля). Определение растворенного кислорода. Определение «активного» хлора. Определение хлоридов. Определение ионов аммония.

Тема 3. Физико-химические методы анализа объектов окружающей среды: спектроскопические (атомная и молекулярная спектроскопия), электрохимические (кондуктометрия, потенциометрия, вольтамперометрия, кулонометрия), хроматографические (газожидкостная и жидкостная хроматография).

Определение активной реакции среды. Определение нитратного азота. Определение (общего) железа фотометрическим способом.

Интерактивная форма: работа в парах по проведению химического анализа объектов окружающей среды.

Раздел III. Загрязнения окружающей среды

Тема 4. Загрязнения окружающей среды Понятие загрязнения. Классификация. Загрязнение атмосферы. Загрязнения литосфера. Загрязнения гидросфера.

Определение запыленности помещений. Определение кислотности и токсичности осадков, выпадающих в зонах загрязнения.

Интерактивная форма: Групповое обсуждение. работа в паре по определению запыленности помещений и кислотности осадков

Раздел IV. Мониторинг объектов окружающей среды

Тема 5. Мониторинг водных объектов и почвенного покрова

Пункты наблюдений, размещение створов, количество вертикалей и горизонталей. Показатели, определяющие качество воды. Условия сброса сточных вод в водные объекты. Расчет кратности разбавления сточных вод.

Главные источники загрязнения почв Определение содержания в почве вредных веществ

Тема 6. Мониторинг атмосферы и радиоактивного загрязнения

Мониторинг атмосферного воздуха. Стационарные, маршрутные, передвижные посты. Нормирование качества атмосферного воздуха. Определение запыленности воздуха. Расчет условий рассеивания выбросов промышленных предприятий. Мониторинг воздушной среды различных помещений.

Источники радиоактивного облучения. Классификация радионуклидов. Нормирование радиоактивного загрязнения. Состав и сроки наблюдений. Принципы размещения пунктов наблюдений.

Интерактивная форма: Групповое обсуждение результатов мониторинга.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически

направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляющую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и зачету. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине, лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным опросам, контрольным и лабораторным работам.

Подготовка к тесту, письменной работе, устному опросу.

При подготовке к тесту, письменной работе, устному опросу необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к занятиям преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

Контрольная работа **Тестовые задания**

1. Промышленный способ получения уксусной кислоты:

А) сухая перегонка древесины

Б) окислительное брожение этанола с участием микроорганизмов

В) окисление ацетальдегида

2. Катализатор, используемый для получения уксусной кислоты из уксусного альдегида:

А) Сульфат ртути

Б) Ацетат марганца

В) Фосфорная кислота

Г) Хлорид меди

3. Катализатор, используемый промышленностью для окисления SO_2 в SO_3

А) Pt

Б) V_2O_5

В) Pd с Pt

Г) Железо пористое

4. При какой температуре вода имеет максимальную плотность?

А) 0°C Б) 100°C В) 4°C Г) -5°C

5. Какая вода в природе считается самой мягкой?

А) реки Б) льды В) моря Г) родники

6. Вода морей и океанов составляет объем гидросферы:

1) 100%; 2) 96%; 3) 16%; 4) 2,5%.

7. К главным ионам, доля которых в любых природных поверхностных водах превышает 95% от общей массы катионов или анионов, относятся следующие группы анионов и катионов (выберите правильный набор):

а) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} ;

в) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ;

г) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^-

д) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , H_2PO_4^- :

8. Выберите правильный набор катионов, определяющий жесткость природной воды:

а) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} ; б) Fe^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ ; в) Ca^{2+} , Mg^{2+} ; г) Na^+ , K^+ ; д) Ca^{2+} , Na^+ .

Вопросы для учебной дискуссии

Вопросы для группового обсуждения

Групповое обсуждение проблемы загрязнения окружающей среды

Понятие о загрязнении окружающей среды. Классификация загрязнителей.

Загрязнение атмосферы. Загрязнения литосфера. Загрязнения гидросферы.

Групповое обсуждение результатов мониторинга объектов окружающей среды

Групповое обсуждение результатов мониторинга атмосферного воздуха. Групповое обсуждение результатов мониторинга водных объектов и почвенного покрова.

Темы докладов

Доклады по «Химическому мониторингу окружающей среды»

1. Пестициды и их влияние на окружающую среду
2. Органические загрязнители водной среды
3. Влияние природно-экологических факторов на здоровье человека
4. Почва: особенности состава и процессы в ней
5. Химические процессы в атмосфере
6. Озоновый экран: разрушение и возможности его восстановления
7. Роль воды и ее качества в жизни человека
8. Тяжелые металлы, токсикологическая характеристика
9. Твердые бытовые отходы: захоронение и утилизация
10. Особенности захоронения и переработки радиоактивных отходов
11. Польза и вред минеральных удобрений
12. Роль химии в загрязнении окружающей среды и ее очистке

13. Альтернативные способы получения энергии

*Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости
обучающихся по дисциплине*

**Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется
использовать учебно-методические материалы:**

1. Химия окружающей среды: методические рекомендации и лабораторные работы / А.А. Ахметов. – Ульяновск: УлГПУ, 2004. 17 с.
2. Химия окружающей среды: Учебно-методическое пособие/ А.В. Романов.- Ульяновск: УлГПУ, 2015. 32 с.
3. Кафиятуллина А.Г. Общая химия: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГПУ, 2015. – 73 с.
4. Кафиятуллина А.Г., Прокопенко И.В., Пудова Ю.В. Исследовательский практикум по химии окружающей среды: учебно-методическое пособие / Кафиятуллина А.Г., Прокопенко И.В., Пудова Ю.В. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 35 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволяют выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимы использовать как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
1	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Устный опрос	OP-1 - основы экспериментальной физической и коллоидной химии.
2	ОС-2 Тестирование по пройденным темам	OP-2

3	ОС-3 Лабораторная работа	- особенности протекания химического процесса, методы анализа соединений во взаимосвязи с механизмом реакций;
4	ОС-4 Доклад	OP-3
5	ОС-5 Контрольная работа	- выполнять химический эксперимент; обрабатывать и анализировать результаты лабораторных исследований
6	Оценочные средства для промежуточной аттестации зачет (экзамен) ОС-6 Зачет в форме устного собеседования по вопросам	OP-4 - применять теоретические знания лекций и семинаров для проведения экспериментальных задач по химии; OP-5 - техникой лабораторного эксперимента, правилами выполнения лабораторного практикума с соблюдением требований техники безопасности; OP-6 - способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы);

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Химический мониторинг окружающей среды».

***Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости
обучающихся по дисциплине***

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.4 программы.

***Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости
обучающихся по дисциплине***

ОС-6 Зачет в форме устного собеседования по вопросам

**Примерные вопросы к зачету
(7 семестр)**

1. Как меняется спектр солнечного излучения при прохождении через атмосферу Земли? Почему происходят изменения спектра?
2. Что такое озоновый слой планеты, что такое «озоновая дыра»?
3. Проанализируйте причины образования «озоновых дыр» над Антарктидой.
4. Каковы основные источники и пути поступления хлорфтоглаводородов и оксидов

азота в тропосферу и стратосферу?

5. Дайте характеристику природных и антропогенных источников поступления соединений серы в атмосферу.
 6. Охарактеризуйте источники, масштабы поступления и пути стока соединений азота в его атмосферном цикле.
 7. Как менялось содержание диоксида углерода в атмосфере в различные периоды истории Земли?
 8. Что такое «парниковый эффект»? Какие газы вносят заметный вклад в «парниковый эффект»
 9. Что такое «ядерная ночь» и «ядерная зима»?
 10. Какие проблемы гидросферы вы отнесли бы к глобальным? Почему?
 11. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?
 12. Что такое жесткость воды и в каких единицах она измеряется.
 13. Как классифицируют природные воды по величине жесткости? Какую жесткость имеют природные воды, наиболее широко представленные в вашей местности?
 14. Какие компоненты входят в состав карбонатной системы природных водоемов?
 15. С чем связана особая опасность контакта закисленных природных вод с соединениями алюминия и тяжелых металлов?
 16. В чем заключается сущность и научное новаторство идей В. И. Вернадского о «живом веществе»?
 17. Дайте определение понятий «биосфера», «почва».
 18. Для решения каких актуальных общемировых проблем принципы биогеохимии приоритетны? Каковы главные особенности физико-химических процессов, происходящих в почве? Каковы принципиальные различия в поведении главных и рассеянных элементов в земной коре?
 19. Каковы основные естественные источники ионизирующих излучений в окружающей среде?
 20. Что такое «радиоактивные ряды», какова их роль в образовании ионизирующих излучений на нашей планете.
 21. Какие радионуклиды вносят основной вклад в ионизирующее излучение на Земле?
 22. Каковы основные антропогенные источники ионизирующих излучений в окружающей среде?

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Контрольные работы	Зачет
7 семестр	Разбалловка по видам работ	6 x 1=6 баллов	10 x 1=10 баллов	12 x 10=120 баллов	32 баллов	32 балла
	Суммарный макс. балл	6 баллов max	16 баллов max	136 баллов max	168 баллов max	200 баллов max
	ИТОГО: 200 баллов					

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 7 семестра

Баллы (2 ЗЕ)	
«зачтено»	более 100
«не засчитано»	100 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к лабораторным занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Подготовка к докладу с презентацией.

Доклады делаются с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить презентацию.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии/

Планы практических занятий (7 семестр)

Лабораторная работа №1

Определение общей, карбонатной жесткости воды

Лабораторная работа №2

Определение Рн природных вод

Лабораторная работа №3

Измерение массовой концентрации общего железа с сульфосалициловой кислотой
(фотоколориметрия (ГОСТ 4011-72), комплексонометрия)

Лабораторная работа №4

Йодометрический метод определения остаточного хлора

Лабораторная работа №5

Измерение буферной емкости почвы

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Химия окружающей среды : учебное пособие / Я. И. Вайсман, Т. В. Нурисламова, Л. В. Рудакова [и др.]. — Пермь : ПНИПУ, 2010. — 325 с. — ISBN 978-5-398-00394-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160959>.

2. Мониторинг окружающей среды: практикум [Электронный ресурс] . - Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. - 80 с. - Книга из коллекции КГУ им. Н.А. Некрасова - Экология. - ISBN 978-5-8285-1077-1.URL: <https://e.lanbook.com/book/160112>.

Дополнительная литература

1. Основы химии окружающей среды : учебное пособие / Г. И. Березин, Т. А. Адамович, С. Ю. Огородникова, А. В. Албегова. — Киров : ВятГУ, 2018. — 207 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164422>.

2. Романов А.В. Химия окружающей среды [Текст] : учебно-методическое пособие / ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова". - Ульяновск : ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова", 2017. - 60 с. - Список лит.: с. 59. - 1.00. URL: http://els.ulspu.ru/?song_lyric=%d1%85%d0%b8%d0%bc%d0%b8%d1%8f-%d0%be%d0%ba%d1%80%d1%83%d0%b6%d0%b0%d1%8e%d1%89%d0%b5%d0%b9-%d1%81%d1%80%d0%b5%d0%b4%d1%8b.

3. Поспелова, О. А. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. О.А. Поспелова. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. - 60 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514088>.

4 Жукова, Н. В. Химический мониторинг состояния окружающей среды: программа факультатива / Н. В. Жукова. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2010. — 13 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74463>.

Интернет-ресурсы

1. Майстренко В.Н., Клюев Н.А.Эколо-аналитический мониторинг стойких

органических загрязнителей. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 323 с. (Электронный ресурс.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=362614>).

2. Зайцев, В. А. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Зайцев. - Эл.изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 382 с. (Электронный ресурс.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485508>).

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 06.03.01.Биология

Профиль: Биоэкология

Рабочая программа: Химический мониторинг окружающей среды

Составитель: А.Г. Кафиятуллина – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01. Биология утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители А.Г. Кафиятуллина

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры биологии и химии "5" мая 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

Н.А. Ленгесова

личная подпись

Н.А. Ленгесова

расшифровка подписи

25.05.2023

дата

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

Ю.Б. Марсакова

личная подпись

Ю.Б. Марсакова

расшифровка подписи

05.05.23

дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета естественно-географического факультета "31" мая 2023 г., протокол №6

Председатель ученого совета естественно-географического факультета

Д.А. Фролов

личная подпись

расшифровка подписи

31.05.2023

дата