Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 15.10.2026 09:29:33
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
образовательной деятельности
_____ С.Ю. Бахвалов
«19» 12 2025 г.
МП

Программа дисциплины
Химическое загрязнение биосферы и экологический мониторинг

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки: Биология и химия
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

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

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработала к.н., доцент без звания Масленникова Н.Н. (Кафедра биологии и химии, Отделение математики и естественных наук), NNMaslennikova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Знать принципы поиска информации, критического анализа и синтеза информации, методики системного подхода для решения поставленных задач
ПК-4	Способен применять предметные знания в области химии при реализации образовательного процесса
ПК-4.1	Знать химические и физико-химические понятия, возможности применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

– принципы поиска, критического анализа и синтеза информации об экологическом мониторинге, механизмах и принципах химического загрязнения биосферы и виды откликов экосистем различного уровня на них;

– химические и физико-химические основы антропогенного загрязнения биосферы, возможности химии в предотвращении данных загрязнений.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химическое загрязнение биосферы и экологический мониторинг» относится к Блоку1, части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Биология и химия)". Осваивается на 5 курсе в 9 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы на 108 часов.

Контактная работа – 54 часа, в том числе лекции – 20 часов, практические занятия – 14 часов, лабораторные работы – 20 часов.

Самостоятельная работа – 54 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 9 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Химическое загрязнение биосферы	9	12	4	14	16
2.	Нормирование содержания химических веществ в природных средах	9	2	10	0	8
3.	Экологический мониторинг	9	6	0	6	20
	Итого: 108ч.		20	14	20	54

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Химическое загрязнение биосферы

Химическое загрязнение как составная часть антропогенной деградации биосферы и возможный источник общепланетарного экологического кризиса. Международные и национальные экологические программы контроля и охраны биосферы от химического загрязнения.

Понятия о загрязняющих вещества. Классификация загрязняющих веществ, действие их на живые организмы и на почву, показатели степени опасности и критерии их установления.

Режимы поступления загрязняющих веществ в биосферу. Характер, масштабы распространения загрязняющих веществ и уровни загрязнения биосферы. Соотношение поступлений химических веществ из природных и антропогенных источников и их показатели.

Факторы, обусловливающие загрязнение природных сред, перераспределение и превращения загрязняющих веществ в биосфере.

Естественный состав атмосферы и его изменения под влиянием загрязнения. Формы нахождения химических веществ в атмосфере.

Источники загрязнения биосферы оксидами углерода. Локальные и глобальные последствия загрязнения биосферы оксидами углерода. Источники поступления оксидов серы в биосферу. Превращения оксидов серы в атмосфере. Источники поступления оксидов азота в биосферу. Превращения оксидов азота в атмосфере. Локальные и глобальные экологические последствия загрязнения биосферы оксидами серы и азота. Химические и биологические методы оценки загрязнения биосферы оксидами серы и азота. Самоочищение атмосферы от оксидов серы и азота.

Кислотные дожди и их источники. Экологические последствия действия кислых дождей на атмосферу, гидросферу. Прямое и косвенное действие кислых осадков на растения. Действие кислых дождей на почвы и его экологические последствия. Трансформация сульфатов и нитратов загрязняющих веществ в почвах.

Загрязнение биосферы отходами энергетики. Ассоциации химических элементов в отходах энергетики.

Транспорт как источник загрязнения биосферы.

Состав снега как индикатор состояния атмосферы.

Показатели загрязнения гидросферы неорганическими поллютантами, изменение естественного состава природных вод при загрязнении. Техногенные геохимические аномалии поверхностных водоемов. Способность природных вод к самоочищению.

Загрязнение биосферы тяжелыми металлами. Природные и техногенные источники тяжелых металлов в биосфере. Формы нахождения тяжелых металлов в почвах и влияние их на экологические последствия загрязнения ими экосистемы.

Геохимические барьеры на пути миграции неорганических поллютантов в почвах.

Влияние загрязнения на экологическое состояние городских природнотехногенных комплексов. Городские почвы и их экологические функции. Источники загрязнения городских почв, закономерности распространения загрязняющих веществ, формирование городских техногенных аномалий. Методы рекультивации загрязненных почв. Особенности реабилитации почв разных природных зон, загрязненных разными группами загрязняющих веществ. Пути реабилитации загрязненных металлами почв. Эффективность рекультивации почв. Рекомендации по использованию загрязненных почв.

Загрязнение биосферы минеральными веществами химических средств защиты растений. Минеральные удобрения как возможный источник загрязнения почв и растений. Поступление в агроценозы загрязняющих веществ с традиционными и нетрадиционными органическими удобрениями. Применение осадков сточных вод (ОСВ) в сельском хозяйстве. Основные методы обеззараживания ОСВ, приемы удаления тяжелых металлов.

Канцерогенные полициклические углеводороды (ПАУ), состав, свойства. Токсическое действие на живые организмы. Источники поступления ПАУ в окружающую среду, механизмы трансформации ПАУ в окружающей среде, в почве. Самоочищение почв от ПАУ.

Загрязнение биосферы поверхностно активными загрязняющими веществами, трансформация в почве.

Детоксикация почв, загрязненных органическими полиароматическими углеводородами. Сельскохозяйственное загрязнение биосферы веществами органической природы.

Пестициды, их классификация и свойства. Экологические последствия внесения в почвы пестицидов. Факторы, влияющие на превращения, устойчивость и перераспределение пестицидов в почве. Абиотические процессы трансформации пестицидов в почве, влияние почвенно-химических условий. Биотические процессы превращения пестицидов, влияющие факторы. Самоочищение почв от пестицидов. Рекультивация почв, загрязненных пестицидами.

Загрязнение биосферы продуктами и отходами нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Источники загрязнения. Свойства нефти, определяющие ее влияние на экологическую обстановку в техногенной зоне, влияющие на их накопление и трансформацию в природных средах. Возможность самоочищения почв от загрязнения. Рекультивация почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Зональные особенности формирования экологической обстановки в загрязненных нефтью и нефтепродуктами ландшафтах.

Тема 2. Нормирование содержания химических веществ в природных средах.

Понятие экологического нормирования. Подходы к биогеохимическому и санитарно-гигиеническому нормированию содержания поллютантов в природных средах Системы экологического нормирования. Направления нормирования и виды экологических нормативов. Основные принципы и проблемы формирования системы экологического нормирования. Подходы и методы нормирования содержания химических веществ в природных средах. Специфические особенности нормирования веществ в разных средах (воздух, вода, почвы). Достоинства и недостатки применяемых видов нормирования содержания химических веществ в природных объектах.

Тема 3. Экологический мониторинг

Цели и задачи экологического мониторинга. Система экологического мониторинга. Глобальная система мониторинга окружающей среды. Методы экологического мониторинга: контактные, бесконтактные; моделирование и прогнозирование как методы экологического мониторинга. Мониторинг атмосферы. Мониторинг гидросферы. Мониторинг почвенного покрова. Мониторинг литосферы. Биологический мониторинг. Мониторинг биогеоэкосистем.

Нормативно-правовые основы экологического мониторинга России.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245).

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);

- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Десять сервисов для слежения за экологическими проблемами планеты - https://trends.rbc.ru/trends/green/5f2d9c259a7947825b7bd3ee

Аналитическая информация о загрязнении окружающей среды (ежегодники по компонентам) - https://www.meteorf.ru/product/infomaterials/ezhegodniki/

Экологическая химия (электронный журнал) - https://chemjournals.thesa.ru/eco/eco_n.htm

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий обучающемуся предлагается вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Учащийся может задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
лабораторные работы	Лабораторные работы проводятся в специализированной аудитории. Для подготовки к их выполнению учащемуся требуется: прочитать соответствующую лекцию или параграфы учебника, выписать в тетрадь для лабораторных работ соответствующие теоретические положения (законы, правила, принципы), обратить внимание на исключения, привести примеры. В лабораторной комнате работы выполняются студентами в парах после прослушивания соответствующего инструктажа по технике безопасности. Алгоритм выполнения лабораторных работ представлен в методических указаниях к выполнению лабораторного практикума по дисциплине и доступен каждому обучающемуся на занятиях.
практические работы	При подготовке к практическим занятиям студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма: 1. внимательно изучить основные вопросы темы и план практического занятия, определить место темы занятия в общем содержании дисциплины, обозначить ее связь с другими темами; 2. найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках и дополнительной литературе; 3. после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самопроверки; 4. продумать свое понимание сложившейся ситуации в изучаемой сфере, пути и способы решения проблемных вопросов; 5. продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из учебников, дополнительной литературы.
самостоятельная работа	В ходе подготовки к лабораторным занятиям и при выполнении письменного домашнего задания необходимо изучить материал лекций, доработать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью,

Вид работ	Методические рекомендации
	подготовить теоретические обоснования для выполнения определенных лабораторных работ, рассмотреть и проанализировать типовые алгоритмы решения расчетных задач темы. Студент может дополнить список используемой литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.
зачет	При подготовке к зачету необходимо опираться на материал лекций и лабораторных работ (теоретическая часть), а также на рекомендованные литературные источники и образовательные Интернет-ресурсы. Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений. Положительные оценки "зачтено" выставляются, если студент усвоил учебный материал, исчерпывающе, логически, грамотно изложив его, показал знания специальной литературы, не допускал существенных неточностей, а также правильно применял понятийный аппарат.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется: комплект мебели (посадочных мест) 29 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Компьютерный класс: Компьютеры intel core i5 15 шт. Мониторы ViewSonic 22d 15 шт. Проектор EPSON EB-535W 1 шт. Интерактивная доска IQBoard DVT TN082 1 шт. Трибуна 1 шт. Кондиционер 1 шт. Настенные пол ки 6 шт. Шкаф двухстворчатый с полками 1 шт. Веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт. (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д.89, ауд. 60).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории: комплект мебели (посадочных мест) 13 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Компьютерный класс: компьютеры Intel(R)Core(TM)i5 10 шт. Мониторы Acer 21,5"" 10 шт. Парта 1 шт. Передвижная доска белая магнитная 1 шт. Шкаф закрытый 1 шт. Шкаф с полочками 1 шт. Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул.Казанская, д.89, ауд. 23).

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Биология и химия".

Приложение 1
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.01.01 Химическое загрязнение биосферы и экологический мониторинг

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал) КФУ

Фонд оценочных средств для освоения дисциплины (модуля)
Б1.В.01.01 Химическое загрязнение биосферы и экологический мониторинг

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
4.1.1. Реферат
4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.1.1.2. Критерии оценивания
4.1.1.3. Содержание оценочного средства
4.1.2. Контрольная работа
4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.1.2.2. Критерии оценивания
4.1.2.3. Содержание оценочного средства
4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
4.2.1. Зачет
4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.2.1.2. Критерии оценивания
4.2.1.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	**Проверяемые результаты обучения для данной дисциплины**	**Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации**
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает принципы поиска, критического анализа и синтеза информации об экологическом мониторинге, механизмах и принципах химического загрязнения биосферы и виды откликов экосистем различного уровня на них	**Текущий контроль:** *Реферат по темам:* Тема 1. Химическое загрязнение биосферы. Тема 2. Нормирование содержания химических веществ в природных средах. Тема 3. Экологический мониторинг. *Контрольная работа по темам:* Тема 1. Химическое загрязнение биосферы. Тема 2. Нормирование содержания химических веществ в природных средах. Тема 3. Экологический мониторинг. **Промежуточная аттестация:** *Зачет*
ПК-4 Способен применять предметные знания в области химии при реализации образовательного процесса	Знает химические и физико-химические основы антропогенного загрязнения биосферы, возможности химии в предотвращении данных загрязнений	**Текущий контроль:** *Реферат по темам:* Тема 1. Химическое загрязнение биосферы. Тема 2. Нормирование содержания химических веществ в природных средах. Тема 3. Экологический мониторинг. *Контрольная работа по темам:* Тема 1. Химическое загрязнение биосферы. Тема 2. Нормирование содержания химических веществ в природных средах. Тема 3. Экологический мониторинг. **Промежуточная аттестация:** *Зачет*

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	**Зачтено**			**Не зачтено**
	Высокий уровень (86-100 баллов)	**Средний уровень (71-85 баллов)**	**Низкий уровень (56-70 баллов)**	**Ниже порогового уровня (0-55 баллов)**
УК-1 УК-1.1	Знает принципы эффективного поиска, критического анализа и синтеза информации об экологическом мониторинге, механизмах и принципах химического загрязнения биосферы и виды откликов экосистем различного уровня на них	Знает принципы поиска, критического анализа и синтеза информации об экологическом мониторинге, механизмах и принципах химического загрязнения биосферы и виды откликов экосистем различного уровня на них	Знает базовые принципы поиска, критического анализа и синтеза информации об экологическом мониторинге, механизмах и принципах химического загрязнения биосферы и виды откликов экосистем различного уровня на них	Не знает принципы поиска, критического анализа и синтеза информации об экологическом мониторинге, механизмах и принципах химического загрязнения биосферы и виды откликов экосистем различного уровня на них

ПК-4	Знает полный комплекс химических и физико-химических основ антропогенного загрязнения биосферы, возможности химии в предотвращении данных загрязнений	Знает химические и физико-химические основы антропогенного загрязнения биосферы, возможности химии в предотвращении данных загрязнений	Знает базовые химические и физико-химические основы антропогенного загрязнения биосферы, возможности химии в предотвращении данных загрязнений	Не знает химические и физико-химические основы антропогенного загрязнения биосферы, возможности химии в предотвращении данных загрязнений

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

9 семестр:

Текущий контроль:

Реферат: Тема 1. Химическое загрязнение биосферы. Тема 2. Нормирование содержания химических веществ в природных средах. Тема 3. Экологический мониторинг – 30 баллов

Контрольная работа: Тема 1. Химическое загрязнение биосферы. Тема 2. Нормирование содержания химических веществ в природных средах. Тема 3. Экологический мониторинг – 20 баллов.

Итого: 30 баллов + 20 баллов = 50 баллов.

Промежуточная аттестация – зачет – 50 баллов.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Преподаватель, принимающий зачет обеспечивает случайное распределение вариантов зачетных заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Зачет проводится по билетам. В каждом билете один теоретический вопрос.

Итого: 50 баллов.

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.

Соответствие баллов и оценок:

Для зачета:

56-100 – зачтено

0-55 – не зачтено

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Реферат

4.1.1.1. Порядок проведения.

Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.

Требования к реферату

При оформлении текста реферата следует придерживаться следующих параметров:

- поля: левое – 35 мм, правое – 15 мм, верхнее – 25 мм, нижнее – 25 мм;
- ориентация страницы: книжная;
- шрифт: Times New Roman;
- кегль: 14 пт (пунктов);
- красная строка: 1 мм;
- междустрочный интервал: полуторный;
- выравнивание основного текста и сносок: по ширине.

Иллюстрации в виде рисунков, фотоснимков, схем и т.п. могут располагаться органично с текстом (возможно ближе к иллюстрируемой части) либо на отдельных листах. В любом случае выполняется нумерация (сквозная для всех разделов), которая располагается вверху. Подрисуночную нумерацию и надпись располагать внизу.

Заканчивается пояснительная записка библиографическим списком источников, к которым обращался студент во время работы над разрабатываемой темой.

Объем информационно-технологической документации не регламентируется – он диктуется достаточностью для практического применения. Карточки задания для самоконтроля (если таковы имеются) вкладываются в прозрачные файлы.

Реферат по своему структурному содержанию должен содержать следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- базовое понятия;
- историческая справка (особенности зарождения и развития, основоположники и т.д.);
- классификация (виды, формы и т.д.);
- общее и частное положения по применению в учебно-воспитательном процессе;
- глоссарий;
- список использованных источников
- приложения.

4.1.1.2. Критерии оценивания

24-30 баллов ставится, если обучающийся:

Тему раскрыл полностью. Продемонстрировал превосходное владение материалом. Использовал надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.

17-23 баллов ставится, если обучающийся:

Тему в основном раскрыл. Продемонстрировал хорошее владение материалом. Использовал надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.

9-16 баллов ставится, если обучающийся:

Тему раскрыл слабо. Продемонстрировал удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.

0-8 баллов ставится, если:

Тема не раскрыта. Обучающийся продемонстрировал неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Формулировка задания

1. Биогеохимичесеие провинции и их экологическое значение
2. Биоиндикация загрязненных почв.
3. Биоиндикация состояния загрязненных почв: история, принципы, методы, эффективность.
4. Биотические и абиотические процессы трансформации загрязняющих веществ в атмосфере и гидросфере.
5. В.И.Вернадский о геохимической деятельности человека.
6. Важнейшие показатели экологической опасности загрязнения почв.
7. Виды специфического и неспецифического действия загрязняющих веществ на живые организмы
8. Виды, причины и закономерности общепланетарной деградации почв. Основные закономерности деградации почв России.
9. Влияние химических, физических, минералогических свойств, водновоздушного режима, микробиологического состояния почв на превращение и закрепление загрязняющих веществ в почвах.
10. Геохимические барьеры и их влияние на перераспределение загрязняющих веществ в ландшафте.
11. Загрязнение как наиболее опасный вид деградации экосистемы
12. Загрязнение природных сред отходами энергетики.
13. Закономерности и масштабы общепланетарного загрязнения почв.
14. Значение работ В.И.Вернадского в развитии фундаментальных основ экологии.
15. Классы опасности загрязняющих веществ
16. Классы опасности загрязняющих веществ, критерии установления. Виды воздействия загрязняющих веществ на живые организмы.
17. Нормативы качества окружающей среды
18. Оксиды серы, азота, углерода - приоритетная группа загрязняющих веществ.
19. Основа классификации загрязняющих веществ.
20. Основные факторы, обусловливающие распространение загрязняющих веществ в экосисистеме
21. Особенности трансформации в почвах органических и неорганических поллютантов.
22. Оценка загрязнения пахотных почв и экологических последствий загрязнения.
23. Оценка экологического состояния загрязненных ландшафтов
24. Показатели загрязнения природных сред.
25. Понятие о предельно-допустимых концентрациях (ПДК) химических веществ в природных средах.
26. Понятия о "техногенезе".

27. Понятия о загрязняющих веществах

28. Понятия о микроэлементах, о тяжелых металлах. экологическое значение контроля их распространения в экосистеме

29. Понятия о нормативах качества природных сред.

30. Превращения вещества в энергии в биосфере и их экологическое значение

31. Принципы действия мелиорантов загрязненных почв.

32. Природные и техногенные потоки веществ в биосфере.

33. Природные и техногенные факторы загрязнения природных сред нефтью и нефтепродуктами.

34. Рекультивация почв, загрязненных органическими и неорганическими поллютантами.

35. Самоочищение загрязненных почв, особенности процесса для разных групп загрязняющих веществ.

36. Свидетельства общепланетарного экологического кризиса

37. Специфические особенности нормирования содержания химических веществ в разных природных средах.

38. Способность загрязненных почв к самоочищению.

39. Сравнение методов нормирования содержания в почвах загрязняющих веществ.

40. Техногенные аномалии химических веществ в почвах промышленных зон загрязнения.

41. Техногенные ассоциации химических элементов в почвах, загрязненных отходами различных видов хозяйственной деятельности.

42. Технофильность химических веществ - показатель экологического состояния окружающей среды

43. Формирование локальных, региональных, глобальных уровней загрязнения и их экологические последствия.

44. Химические процессы трансформации загрязняющих веществ на границе раздела сред природных сред.

45. Экологические последствия загрязнения почв и других природных сред в зоне воздействия предприятий черной и цветной металлургии.

46. Экологическое состояние почв городов**.**

4.1.2. Контрольная работа

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Контрольная работа выполняется внеаудиторно, каждым студентом самостоятельно, по вариантам, в отдельной тонкой тетради.

Выполнение письменного домашнего задания происходит на протяжении всего семестра, по мере изучения на аудиторных занятиях соответствующих вопросов. Законченная работа сдается преподавателю на проверку не позднее, чем за 2 дня до проведения зачета.

4.1.2.2. Критерии оценивания

В каждом варианте контрольной работы раскрывается 2 вопроса. За каждый правильный ответ начисляется 10 баллов. Итого за работу студент может получить 20 баллов.

6-10 баллов за каждое задание ставится, если обучающийся выполнил его правильно или допустил незначительные ошибки, которые при обнаружении самостоятельно или указании на них преподавателем быстро и правильно устранил.

0-5 баллов за каждое задание ставится, если обучающийся не выполнил задание, выполнил его менее, чем наполовину или допустил при его выполнении серьезные ошибки.

Допускается выставление балла, составляющего 50% от максимального, при условии, что учащимся хорошо выполнена большая часть задания и имеются проблемы с выполнением оставшейся части задания, не указаны небольшие (непринципиальные) действия осуществления основного расчета, приведена не полная интерпретация полученного результата.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Формулировки заданий:

1. Абсолютные и относительные, индивидуальные и суммарные показатели загрязнения природных сред.
2. Биологические методы оценки химического загрязнения окружающей среды
3. Биотические и абиотические процессы трансформации загрязняющих веществ в почве, атмосфере и гидросфере.
4. Важнейшие показатели экологической опасности загрязнения почв.
5. Влияние свойств почв на превращение и закрепление загрязняющих веществ.
6. Химическое загрязнение как наиболее опасный вид деградации экосистемы. Закономерности и масштабы общепланетарного загрязнения почв.
7. Классификации загрязняющих веществ. Классы опасности загрязняющих веществ
8. Оксиды серы, азота, углерода - приоритетная группа загрязняющих биосферу веществ.
9. Подходы к биогеохимическому и санитарно-гигиеническому нормированию содержания поллютантов в природных средах
10. Особенности трансформации в почвах органических и неорганических поллютантов.
11. Оценка загрязнения пахотных почв и экологических последствий загрязнения.
12. Нормативы качества окружающей среды. Понятие о предельно-допустимых концентрациях химических веществ в природных средах.
13. Понятия о загрязняющих веществах. Пороговые и беспороговые поллютанты.

14. Понятия о микроэлементах, о тяжелых металлах: экологическое значение контроля их распространения в экосистеме.
15. Рекультивация почв, загрязненных органическими и неорганическими поллютантами.
16. Самоочищение загрязненных почв, особенности процесса для разных групп загрязняющих веществ.
17. Сравнение методов нормирования содержания в почвах загрязняющих веществ.
18. Технофильность химических веществ - показатель экологического состояния окружающей среды
19. Факторы, обусловливающие распространение загрязняющих веществ в окружающей среде.
20. Влияние отходов различных производственных отраслей на экологическую обстановку в промышленных центрах РФ
21. Влияние на экосистему неорганических поллютантов, поступающих с отходами транспорта, предприятий промышленности, энергетики
22. Природные и техногенные факторы, влияющие на загрязнение природных сред нефтью и нефтепродуктами
23. Значение экологического мониторинга, экологической экспертизы, программы ОВОС для обеспечения охраны окружающей среды от загрязнения.
24. Экологические последствия действия кислотных осадков на атмосферу, гидросферу, почву.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

По дисциплине предусмотрен зачет. Зачет проходит по билетам. В каждом билете один вопрос. Обучающийся получает вопрос и время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.1. Зачет

4.2.1.1. Порядок проведения.

По дисциплине предусмотрен зачет, который проводится в устно-письменной форме по билетам. В каждом билете один вопрос.

Зачет нацелен на комплексную проверку освоения учащимися основного содержания дисциплины. Обучающийся получает билет с вопросами (заданиями) и время на подготовку. Зачет проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

43-50 баллов ставится, если обучающийся продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

36-42 баллов ставится, если обучающийся продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

28-35 баллов ставится, если обучающийся продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

0-27 баллов ставится, если обучающийся продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Вопросы к зачету:

1. Источники техногенного загрязнения биосферы (в системе техносфера–атмосфера–литосфера–гидросфера).
2.Общие закономерности распределения химических загрязняющих веществ в биосферу.
3.Основные виды химических загрязняющих веществ.
4.Основные виды влияния загрязнения на окружающую среду и устойчивость природных систем (сточные воды, кислотные дожди, парниковый эффект, ядохимикаты, отходы, эвтрофикация).
5.Техногенные потоки веществ в биогеоценозе, миграция химических элементов в почвенном профиле.
6.Нефть и нефтепродукты, экологические последствия загрязнения биогеоценозов.
7.Воздействие химических загрязняющих веществ на человека. Понятие фитотоксичности.
8.Концепция о ПДК. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических загрязняющих веществ в компонентах биосферы (общие представления). Эффект суммации и вещества, обладающие этим эффектом.
9.ПДК вредных веществ в атмосфере, в водной среде. ПДК загрязняющих веществ в почве, в пищевых продуктах.
10.Методы контроля содержания загрязняющих веществ в биосфере.

11.Почвенно-химический мониторинг: принципы, задачи, методы и контроль.
12.Контроль состояния воздуха и газовых потоков.
13.Использование промышленных и коммунально-бытовых отходов в сельском хозяйстве.
14.Контроль (мониторинг) состава сточных вод. Источники, опасность, сбор и очистка сточных вод. Обработка ила.
15.Кислотные дожди (осадки) (источники, опасность, контроль, методы борьбы).
16.Парниковый эффект.
17.Ядохимикаты (источники, опасность, классификация, контроль, методы борьбы).
18.Отходы (классификация, источники, опасность, методы борьбы).
19.Эвтрофикация (природные и антропогенные источники, опасность, методы борьбы).
20.Промышленные источники физического загрязнения биосферы.
21.Производственный шум: механизм явления, нормирование и методы защиты. Вибрация: механизм явления, нормирование и методы защиты.
22.Неионизирующие излучения: опасность, оценка, средства защиты. Электромагнитное
загрязнение биосферы: опасность, оценка, средства защиты.
23.Ионизирующие поля и излучения: опасность, оценка, средства защиты.
24.Промышленные и сельскохозяйственные источники биологического загрязнения биосферы.
25.Засорения организмами, карантинные растения и животные. Интродукция и акклиматизация как источники биологического загрязнения (примеры).
26.Международные программы по окружающей среде и её охране.

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.01.01 Химическое загрязнение биосферы и экологический мониторинг

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: мониторинг атмосферных загрязнений урбанизированных территорий: учебное пособие / А. З. Разяпов, И. В. Кудрин, Д. А. Шаповалов, А. М. Степанов. – Москва: МИСИС, 2001. – 54 с.
URL: https://e.lanbook.com/book/116828

2. Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и технологии их восстановления. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 432 с.
URL: https://e.lanbook.com/book/153920

3. Хисамов Э.Н. Биологическая индикация химического загрязнения окружающей среды: монография / Э.Н. Хисамов, Д.А. Еникеев. – Уфа: БГПУ имени М.Акмуллы, 2012. – 206 с.
URL: https://e.lanbook.com/book/49563

4. Другов Ю.С. Анализ загрязненной воды: руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 681 с.
URL: https://e.lanbook.com/book/135482

5. Дмитренко В.П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 368 с.
URL: https://e.lanbook.com/book/4043

6. Салогуб Е.В. Химический анализ и экологический мониторинг: учебное пособие / Е.В. Салогуб, Н.С. Кузнецова, Т.В. Иванова. – Чита: ЗабГУ, 2020. – 180 с.
URL: https://e.lanbook.com/book/173686

7. Дмитренко В.П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие для спо / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 364 с.
URL: https://e.lanbook.com/book/153946

.

Дополнительная литература:

1. Разяпов А.З. Методы контроля и системы мониторинга загрязнений окружающей среды: монография / А.З. Разяпов. – Москва: МИСИС, 2011. – 220 с.
URL: https://e.lanbook.com/book/116830

2. Зубарева О.Н. Обследование, мониторинг и экологическая оценка территорий: учебное пособие. – Красноярск: СибГУ им. академика М.Ф. Решетнёва, 2017. – 84 с.
URL: https://e.lanbook.com/book/147493

3. Салогуб, Е.В. Химический анализ и экологический мониторинг: учебное пособие / Е.В. Салогуб, Н.С. Кузнецова, Т.В. Иванова. – Чита: ЗабГУ, 2020. – 180 с.
URL: https://e.lanbook.com/book/173686

4. Экологический мониторинг: учебное пособие / Н.П. Чекаев, А.Н. Арефьев, Ю.В. Блинохватова, А.А. Блинохватов. – Пенза: ПГАУ, 2020. – 201 с.
URL: https://e.lanbook.com/book/170995

5. Луганская И.А. Экологический мониторинг: методические указания к практическим занятиям. – Персиановский: Донской ГАУ, 2020. — 41 с.
URL: https://e.lanbook.com/book/152568

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.01.01 Химическое загрязнение биосферы и экологический мониторинг

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Office Professional Plus 2010, GIMP, Inkscape, Notepad ++, Python, Lazarus, MathCAD Education-University Edition

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.