

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Экологической геологии


/И.И. Косинова/

расшифровка подписи

05.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.02 Биологический контроль окружающей среды

1. Код и наименование направления подготовки: 05.03.01 «Геология»
2. Профиль подготовки: экологическая геология
3. Квалификация выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра экологической геологии
6. Составители программы: Воробьева Мария Геннадьевна, к.г.–м.н., доцент
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 9 от 29.05.2023 г.
8. Учебный год: 2020 - 2021 Семестр(ы): 1

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Биологический контроль окружающей среды» является:

- подготовка бакалавров компетентных в сфере методов биоиндикации при эколого-геологических исследованиях, владеющих знаниями теоретических и физических основ биоиндикации эколого-геологических условий территорий, обладающих умениями и навыками проведения полевых биоиндикационных исследований, обработки и комплексной интерпретации материалов биоиндикационных исследований.

Задачи учебной дисциплины:

- дать обучающимся представление о сути биоиндикационных исследований;
- познакомить с историей опыта практического применения биоиндикационного метода в поисковой геологии;
- дать представление о методах биоиндикации ненарушенных (естественных) и нарушенных (техногенно измененных) экосистем
- показать возможности и ограничения метода в экологических исследованиях;
- научить практическому применению разновидностей биоиндикационных методов: геоботанического, симбиологического, тератологического, биогеохимического.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок Б1, дисциплина по выбору вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина «Биологический контроль окружающей среды» базируется на компетенциях дисциплин «Промышленная экология», «Нитратное загрязнение подземных вод».

Освоение дисциплины «Биологический контроль окружающей среды» необходимо при прохождении производственной преддипломной практики.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	знать: - экологические функции географических оболочек, их значение для человека; уметь: выявлять (формулировать) региональные геоэкологические проблемы; иметь навыки: описания (характеристики) геоэкологических процессов и явлений;
ПК-2	способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	знать: геоэкологические аспекты хозяйственной деятельности человека; уметь: читать и анализировать геоэкологические карты; иметь навыки: использования геоинформационных технологий для решения научных и профессиональных задач.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час (в соответствии с учебным планом) — 3/108.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен): экзамен.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ 1
Аудиторные занятия	36	36
в том числе:	лекции	18
	практические	
	лабораторные	18
Самостоятельная работа	36	36
в том числе: курсовая работа (проект)		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час., зачет 0 час.)	36	36
Итого:	108	108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Понятие о предмете и объектах биоиндикационных исследований, их цели и решаемых задачах	Биоиндикация как прямой метод отражения экологической комфортности существования живых организмов и меры отражения влияния антропогенного фактора на состояние в целом всей экологической системы. Области применения биоиндикаторов. Оценка качества воздуха. Оценка качества воды. Диагностика почв. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.	Биологический контроль окружающей среды
1.2	Теория и сущность биоиндикации	Живые организмы и геохимические связи с биокосными системами, такими как почва и природные воды, подземная и наземная атмосфера. Характер реакций на чрезмерные превышения пределов нормы. Отражение в морфологических изменениях особей, нарушение обычных жизненных циклов, проявления мутаций, снижение продуктивности популяции, исчезновение одних видов и заменой их другими в экологических нишах, как правило, более примитивными по сложности организации. Нарушение динамической стабилизации популяционных связей под давлением техногенеза, изменение генетического состава и подавление наиболее генерализованного свойства живых организмов - воспроизводственного процесса.	Биологический контроль окружающей среды
1.3	Знакомство с опытом практического применения биоиндикационного метода в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях	Опыт применения методов биоиндикации на территориях особо труднодоступных для применения более прямых и эффективных литогеохимических поисковых методов. Методы биоиндикации в поисковой геохимии в разновидностях геоботанического, тератологического и собственно биогеохимического методов. Ограничения применения методов при экологических исследованиях из-за сложности интерпретации полученных данных. отсутствия достаточно чувствительными, селективными и информативными параметрами для описания состояния экосистем. Применение методов для качественной оцен-	Биологический контроль окружающей среды

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
		ки общего состояния экосистемы, а не отдельных ее компонентов, как это происходит при применении более традиционных методов.	
1.4	Практическое применение биоиндикационных методов в экологических исследованиях	Геоботанический метод. Широкое применение при ландшафтном картировании, в многоспекторных дистанционных исследованиях при изучении состояния и районировании обширных территорий. Тератологический и симбиологический методы используются при оценке изменений состояния экосистем на локальном уровне. Биогеохимический метод изучения колебаний содержания индикаторных микрокомпонентов в зольном остатке растений используется в качестве наиболее чувствительного индикатора изменений состояния окружающей среды и прежде всего субстрата.	Биологический контроль окружающей среды
2. Лабораторные занятия			
2.1	Понятие о предмете и объектах биоиндикационных исследований, их цели и решаемых задачах	Биоиндикация как метод исследования степени загрязнения водных экосистем. Биоиндикация как метод исследования степени загрязнения воздуха. Ландшафтная индикация экологических условий. Биоиндикация как метод исследования степени загрязнения почв. Биоиндикаторы геологических условий.	Биологический контроль окружающей среды
2.2	Теория и сущность биоиндикации	Индикация природных процессов. Беспозвоночные животные как индикаторы основных свойств почв. Лишайники и макрофиты как индикаторы загрязнений. Грибы как индикаторы загрязнений. Водоросли как индикаторы загрязнений.	Биологический контроль окружающей среды
2.3	Знакомство с опытом практического применения биоиндикационного метода в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях	Применение биоиндикационного метода в поисковой геологии. Геоботанический метод в поисковой геологии. Тератологический метод в поисковой геологии. Биогеохимический метод поиска месторождений рудного и нерудного сырья. Симбиотический метод в поисковой геологии.	Биологический контроль окружающей среды
2.4	Практическое применение биоиндикационных методов в экологических исследованиях	Источники поллютантов, их состав и пути распространения. Биоиндикация качества воды и степени загрязнения водоемов. Биотестирование загрязнений воздуха, почв, природных и сточных вод. Биоиндикация устойчивости агроценозов. Оценка степени загрязненности вод по показателям, фито-, зоо-, бактериопланктона и макрозообеноса. Лихеноиндикация. Определение загрязнения воздуха по хвойным породам. Применение толерантных растений для очистки почв от ТМ. Геоботаническое зонирование территории. Альгоиндикация. Биоиндикация кислотности и засоленности почв	Биологический контроль окружающей среды

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	
1	Понятие о предмете и объектах биоиндикационных исследований, их цели и решаемых задачах	3	-	3	9	9	24
2	Теория и сущность биоиндика-	3	-	3	9	9	24

	ции						
3	Знакомство с опытом практического применения биоиндикационного метода в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях	6	-	6	9	9	30
4	Практическое применение биоиндикационных методов в экологических исследованиях	6	-	6	9	9	30
	Итого:	18	-	18	36	36	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Биологический контроль окружающей среды» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Биологический контроль окружающей среды» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4039>. На этом портале также доступны презентации лекций и практические задания для самостоятельного выполнения.

Вид работы	Методические указания
Подготовка к лекциям, работа с презентационным материалом и составление конспекта	Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса, знакомит с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал и ориентирует в учебном процессе. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия предполагают их проведение в различных формах, с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и освоенных компетенций с проведением текущих аттестаций. Лабораторные занятия могут быть направлены на освоение современного оборудования и программных средств (программного обеспечения) в дисциплинарной области, а также проведения экспериментальных исследований. При подготовке к <u>лабораторному занятию</u> необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методическое указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений. Непосредственно выполнению лабораторной работы иногда предшествует краткий опрос обучающихся преподавателем для выявления их готовности к занятию. Опрос обучающихся может проходить в игровой форме типа «Викторина» или «Скажи иначе». При выполнении лабораторной работы, как правило, необходимы следующие операции: а) измерение физических свойств горных пород; б) анализ, обработка данных и обобщение результатов; в) защита результатов. При защите результатов преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов. Результаты выполнения лабораторных заданий заносятся в Google-документы.
Консультации	Консультации предполагают вторичный разбор учебного материала, который либо слабо усвоен обучающимися, либо не усвоен совсем. Отсюда основная цель консультаций – восполнение пробелов в знаниях студентов. К такому виду консультаций относятся текущие индивидуальные и групповые консультации по учебному предмету и предэкзаменационные консультации. Вместе с тем на консультациях преподаватель может разъяснять способы действий и приемы самостоятельной работы с конкретным материалом или при выполнении конкретного задания. К такому виду консультаций будут относиться консультации по курсовым и дипломным работам, консультации в период проведения учебных и производственных практик. Такие консультации могут проводиться и с помощью электронной почты. Рекомендация: чтобы консультация прошла результативно, вопросы нужно готовить заранее
Подготовка к текущей	Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания

Вид работы	Методические указания
аттестации	образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации может быть устной или письменной, а также с использованием современных информационных технологий. Возможны следующие формы текущей аттестации: а) контрольная работа; б) круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; в) проект; г) реферат; д) доклад, сообщение; ж) собеседование; з) творческое задание; и) тест; к) эссе и др. Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств (КИМы, комплекты разноуровневых заданий, задачи и т.п.). При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. Возможность использования обучающимися на текущей аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. Результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся по решению кафедры.
Выполнение тестов	Тестирование является одним из наиболее эффективных методов контроля знаний, обучающихся, используется для оценки уровня подготовленности обучаемых по дисциплине. Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие либо конкретный, краткий, четкий ответ на вопрос, либо несколько вариантов ответа, если в вопросе содержится множественная характеристика явления или факта. Подготовка обучающегося к тестированию предусматривает необходимость: а) проработать информационный материал по дисциплине, учебную литературу; б) тщательно проработать терминологию по учебной дисциплине, особое внимание обратить на наличие значительного количества определений одного и того же понятия в различных учебных источниках; в) если в дидактическом материале содержатся статистические данные, то их необходимо систематизировать, используя схемы и таблицы. Во время тестирования следует внимательно прочитать текст вопроса или задания, найти ключевое словосочетание или слово, дать его развернутое толкование. Затем необходимо обратить внимание на указания составителя теста и определить вид тестового задания. Определившись с вариантом ответа, следует его поставить, а затем выполнить проверку, мысленно повторив весь ход своего учебного поиска.
Выполнение кейс-задания (ситуационная задача)	Кейс (ситуационная задача) — это строящееся на реальных фактах описание проблемной ситуации, которая требует решения. Решить кейс – это значит исследовать предложенную ситуацию (кейс), собрать и проанализировать информацию, предложить возможные варианты действий и выбрать из них наиболее предпочтительный вариант. Алгоритм решения кейс-задания: а) анализ кейса; б) выдвижение гипотезы; в) выбор оптимального варианта; г) прогнозирование; д) анализ предполагаемых результатов; е) оформление результатов решения кейса и его защита или презентация
Самостоятельная работа обучающегося	Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; ж) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; з) подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); и) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; к) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; л) выполнения выпускных квалификационных работ и др.; м) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями факультета на их консультациях; н) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах рабочей программы дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы
Подготовка к проме-	Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обуче-

Вид работы	Методические указания
журочной аттестации: экзамен/зачет/ зачет с оценкой	ния, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/зачету с оценкой/экзамену по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. В период подготовки обучающийся вновь обращается к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен/зачет/зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Ашихмина Т.Я. Биоиндикация и биотестирование – методы познания экологического состояния окружающей среды. – Киров, 2015. -240с.
2.	Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / под ред. Р. Шуберта, - М.: Мир,1988. -348с
3.	Косинова И.И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рационального недропользования: учебное пособие / И.И Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина. – Воронеж, Изд-во Воронеж. гос. ун-та, -2004. -281с
4.	Мелехова О.П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: Учеб. пособие для студ. вузов. М.: Издательский центр: «Академия», 2017. - 288с
5.	Туровцев В. Д. Биоиндикация/ Учебное пособие / В. Д. Туровцев, В. С. Краснов. – Тверь, Изд-во Тверского гос. ун-та – 2015, - 284 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6.	Авцын А.П. Биогеохимические эндемии (микроэлементы) человека/ А.П. Авцын, А.А.Жаворонкин // Руководство по медицинской географии (под редакцией А.А. Кеплера) – СПб. -1993. – 154с
7.	Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды / В.И Артамонов, - Наука,1980.- 173с
8.	Дьяченко Г.И. Мониторинг окружающей среды (Экологический мониторинг)/Г.И.Дьяченко. - Новосибирск. – 2003. -320с
9.	Косинова И.И Биоиндикационные методы наблюдений как элемент геоэкологического мониторинга зон влияния горнодобывающих предприятий (на примере Михайловского ГОКа)/ И.И. Косинова, М.А. Небольсина, Воронежский государственный университет. -2004. -11с.
10.	Меженский В.Н. Растения индикаторы/ В.Н. Меженский. – М.: ООО «Издательство АСТ», Донецк:» Сталкерер»,. -2004. -75с
11.	.Ткалич С.М. Фитогеохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых / С.М. Ткалич. – Л.Недра, Ленинград, 1970. - 167с
12.	Филенко О.Ф., Дмитриева А.Г. Биотестирование как способ контроля токсичности загрязняемой водной среды // Приборы и системы управления. 1999. № 1 – С 12 -18

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
13.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/
14.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
15.	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
16.	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) http://rucont.ru
17.	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru
18.	Электронный курс лекций «Биологический контроль окружающей среды» на Образовательном

портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=2110>

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Одноимённый курс на Образовательном портале ВГУ: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4039
2.	Сайт кафедры Экологической геологии, материалы по изучаемой дисциплине: http://www.geol.vsu.ru/ecology/ForStudents/4Graduate.html
3	Электронный курс лекций «Биологический контроль окружающей среды» на Образовательном портале ВГУ – https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=2110

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmс
3	Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ -MathWorks Total Academic Headcount – 25
4	СПС "Консультант Плюс" для образования
5	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах
6	Неисключительные права на ПО KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - РасширенныйRussianEdition

Электронный курс лекций «Биологический контроль окружающей среды» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4039>.

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ пп	№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
1	217п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б			Телевизор LED LG 49 49UK6200PLA (1 шт.), ноутбук 15" Packard Bell (Acer); эколого-геологические карты и схемы.
2	201п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		лаборатория	Доска для мела магнитно-маркерная BRAUBERG (1 шт.); прибор для определения коэффициента фильтрации песчаных грунтов КФ 00М; Измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентный «ВЕ-метр»; модификация «АТ-004» с блоком управления «НТМРадиометр радона и торона "Альфарад плюс - Р" с автономной воздухоудвкой (1 шт.); шумомер. виброметр, анализатор спектра АССИСТЕНТ TOTAL (SIU V3RT) (1 шт.); измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентный «ВЕ-метр». Модификация «АТ-004» с блоком управления «НТМ-Терминал» (1 шт.)

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Понятие о предмете и объектах биоиндикационных исследований, их цели и решаемых задачах	ПК-2.1	Определяет источники и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду	Тест № 1 Лабораторная работа № 1 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
2	Теория и сущность биоиндикации	ПК-2.1	Определяет источники и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду	Тест № 2 Лабораторная работа № 2 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
3	Знакомство с опытом практического применения биоиндикационного метода в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях	ПК-2.1	Определяет источники и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду	Тест № 3 Лабораторная работа № 3 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
4	Практическое применение биоиндикационных методов в экологических исследованиях	ПК-2.1	Определяет источники и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду	Тест № 4 Лабораторная работа № 4 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
Промежуточная аттестация, форма контроля – зачёт. Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ				КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач в области прикладной геофизики	Повышенный уровень	Отлично (Зачтено)
Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен	Базовый уровень	Хорошо (Зачтено)

применять теоретические знания для решения практических задач в области прикладной геофизики, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.		
Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач в области прикладной геофизики.	Пороговый уровень	Удовлетворительно (Зачтено)
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач прикладной геофизики.	–	Неудовлетворительно (Не зачтено)

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

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Понятие, цель и задачи биоиндикационных методов в ЭГИ.
2. Экологические основы биоиндикации.
3. Развитие биоиндикации и ее использование в биологических дисциплинах.
4. Зональные особенности индикационных свойств.
5. Методы выявления индикаторов.
6. Индикаторы геологических условий.
7. Индикаторы механического состава почв.
8. Индикаторы типов почв.
9. Индикаторы глубины залегания и минерализации подземных вод, снежного покрова и вечной мерзлоты.
10. Индикаторы богатства, увлажнения, кислотности и засоления почв.
11. Биоиндикация рекреационной нагрузки.
12. Индикация природных процессов.
13. Ландшафтно-индикационное дешифрирование.
14. Биотестирование загрязнений воздуха.
15. Микологическая реабилитация почв и сточных вод.
16. Микро- и макроскопические изменения семенных растений под действием поллютантов.
17. Семенные растения как индикаторы загрязнения.
18. Особенности биоиндикации загрязнения тяжелыми металлами.
19. Особенности биоиндикации газообразных поллютантов и кислот.
20. Беспозвоночные животные как индикаторы основных свойств почв.
21. Биологическая реабилитация сточных вод.
22. Биоиндикация степени нарушения экосистем.
23. Биотестирование загрязнений пресных водоемов.
24. Биоиндикация рекреационной нагрузки.
25. Оценка степени загрязненности вод по показателям фитопланктона.
26. Особенности горизонтальной структуры почвенного профиля.
27. Оценка степени загрязненности вод по показателям макрозообентоса.
28. Оценка степени загрязненности вод по показателям зоопланктона.
29. Индикаторы типов почв.
30. Влияние орошения на почвенную фауну.
31. Водные грибы в целях биоиндикации.
32. Химические средства защиты растений.
33. Источники поллютантов, их состав и пути распространения.
34. Биологические методы оценки и живые индикаторы.

35. Тератологический метод.
36. Симбиотический метод.
37. Геоботанический метод.
38. Биогеохимический метод.
39. Индикаторы залежей.
40. Растения-ориентиры.
41. Влияние на почвенную фауну минеральных и органических удобрений.
42. Принципы составления ландшафтно-индикационных карт.
43. Лишайники как индикаторы загрязнения.
44. Грибы как индикаторы загрязнения почв.
45. Водные грибы в целях биоиндикации.
46. Население пресных водоемов.
47. Биологическая реабилитация водоемов методом коррекции альгоценоза.
48. Бiotестирование загрязнений почв.
49. Инфузории как индикаторы сапробного состояния воды.
50. Элементарные почвенные процессы.
51. Основные типы почв.
52. Лесные сообщества как индикаторы.
53. Особенности индикации комплекса эдафических факторов.
54. Особенности биоиндикации загрязнения радионуклидами.
55. Особенности биоиндикации загрязнения диоксинами.
56. Особенности биоиндикации загрязнения нефтепродуктами.

19.3.2 Перечень заданий к лабораторным работам:

1. Биоиндикация как метод исследования степени загрязнения водных экосистем. Биоиндикация как метод исследования степени загрязнения воздуха. Ландшафтная индикация экологических условий. Биоиндикация как метод исследования степени загрязнения почв. Биоиндикаторы геологических условий.
2. Индикация природных процессов. Беспозвоночные животные как индикаторы основных свойств почв. Лишайники и макрофиты как индикаторы загрязнений. Грибы как индикаторы загрязнений. Водоросли как индикаторы загрязнений.
3. Применение биоиндикационного метода в поисковой геологии. Геоботанический метод в поисковой геохимии. Тератологический метод в поисковой геологии. Биогеохимический метод поиска месторождений рудного и нерудного сырья. Симбиотический метод в поисковой геологии.
4. Источники поллютантов, их состав и пути распространения. Биоиндикация качества воды и степени загрязнения водоемов. Бiotестирование загрязнений воздуха, почв, природных и сточных вод. Биоиндикация устойчивости агроценозов. Оценка степени загрязненности вод по показателям, фито-, зоо-, бактериопланктона и макрозообеноса. Лихеноиндикация. Определение загрязнения воздуха по хвойным породам. Применение толерантных растений для очистки почв от ТМ. Геоботаническое зонирование территории. Альгоиндикация. Биоиндикация кислотности и засоленности почв.

19.3.3 Перечень вопросов к собеседованию:

Тест № 1

1. Биоиндикация как метод исследования степени загрязнения водных экосистем.
2. Биоиндикация как метод исследования степени загрязнения воздуха.
3. Ландшафтная индикация экологических условий.
4. Биоиндикация как метод исследования степени загрязнения почв
5. Биоиндикаторы геологических условий

Тест № 2

1. Индикация природных процессов.
2. Беспозвоночные животные как индикаторы основных свойств почв.
3. Лишайники и макрофиты как индикаторы загрязнений.
4. Грибы как индикаторы загрязнений.
5. Водоросли как индикаторы загрязнений

Тест № 3

1. Применение биоиндикационного метода в поисковой геологии.

2. Геоботанический метод в поисковой геохимии
3. Тератологический метод в геологии.
4. Биогеохимический метод поиска месторождений рудного и нерудного сырья.
5. Симбиотический метод в геологии

Тест № 4

1. Источники поллютантов, их состав и пути распространения.
2. Биоиндикация качества воды и степени загрязнения водоемов.
3. Биотестирование загрязнений воздуха, почв, природных и сточных вод.
4. Биоиндикация устойчивости агроценозов.
5. Оценка степени загрязненности вод по показателям, фито-, зоо-, бактериопланктона и макрозообеноса.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): выполнение лабораторных работ; тестирования. Критерии оценивания приведены ниже.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Контрольно-измерительные материалы текущей аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности в области геоинформационных систем.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ПК-1 Способен использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Как называется оценка геологического состава и литологии залегающих близко к земной поверхности горных пород?

1. Геоиндикация
2. Агроиндикация
3. Дендроиндикация
4. Гидроиндикация

ПК-2 Способен самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Дать определения видам биоиндикаторов.

Ответ: Прямые – реагируют непосредственно на изменение фактора; косвенные – реагируют на изменение фактора, связанного с исследуемым; активные – реагируют на изменение исследуемо-

го признака появлением или исчезновением; пассивные – реагируют на изменение исследуемого признака изменением морфологии, анатомии или физиологических процессов; аккумулятивные – реагируют на изменение фактора накоплением химических элементов или соединений, пластических веществ или иных продуктов жизнедеятельности; прогностические – указывают на направление и характер динамики экосистемы; диагностические – указывают на определённое состояние окружающей среды или экосистемы.