

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
экологической геологии

И.И. Косинова  
21.05.2018г.

**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 (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: экологической геологии
6. Составители программы: Белозеров Денис Александрович к.г.н., доцент  
Репина Елдена Михайловна, преподаватель
7. Рекомендована: НМС геологического факультета ВГУ протокол №6 от 14.05.2018
8. Учебный год: 2018-2019 Семестр(ы): 1

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель дисциплины «Биологический контроль окружающей среды»: ознакомить студентов с основными методами биологического контроля окружающей среды, позволяющими выявить результаты вредоносного влияния загрязнения.

**Задачи:**

- знакомство с механизмами биологического контроля окружающей среды;
- знакомство с оценкой качества среды методами биоиндикации;
- изучение биологического нормирования;
- изучение принципов биологического мониторинга;
- изучение приемов биотестирования, как способа контроля токсичности загрязняемой среды.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП** Дисциплина относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавриата по направлению 05.03.01 Геология, профиль подготовки «Экологическая геология».

Предшествующие дисциплины: Б1.Б.08 Химия, последующие: Методы биоиндикации при эколого-геологических исследованиях.

**Формы промежуточной аттестации** экзамен.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	обладать способностью 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 направленно	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Принципы мониторинга и оценки состояния природной среды.</li> <li>- Механизмы, лежащие в основе приёмов биоиндикации;</li> <li>- Основные биоиндикационные методы оценки экосистем;</li> <li>- Область применения методов биоиндикации для оценки качества воздуха, воды и почвы</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбирать биоиндикационные методы для конкретных задач исследования;</li> <li>- Оценивать состояние природной среды с помощью биологических методов оценки.</li> </ul> <p><b>владеть (иметь навык(и)):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определения качества среды биоиндикационными методами с целью диагностики и мониторинга состояния окружающей среды;</li> <li>- Сравнения разных биоиндикационных методов.</li> </ul>
ПК-2	геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Современные методы обработки полевой, лабораторной биологической информации.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Представлять полученные результаты исследования в виде графиков, диаграмм и таблиц;</li> <li>- Обрабатывать полученные данные биоиндикационных исследований</li> </ul> <p><b>владеть (иметь навык(и)):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей</li> <li>- Анализа состояния природных сред;</li> </ul>

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 3/108.**

**Форма промежуточной аттестации** экзамен

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		1	
Аудиторные занятия	36	36	
в том числе:	лекции	18	18
	практические	0	0
	лабораторные	18	18
Самостоятельная работа	36	36	
в том числе: курсовая работа (проект)	0	0	
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – 36час.)	36	36	
Итого:	108	108	

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Понятие о предмете и объектах биоиндикационных исследований, их цели и решаемых задачах	Предмет и основные понятия дисциплины. Краткая история и современное состояние. Международное сотрудничество в области биоиндикации антропогенных изменений компонентов биосферы. Понятие о биоиндикации качества окружающей среды. Типы чувствительности биоиндикаторов. Уровни и формы биоиндикации Биосенсоры и их использование в системах активного биомониторинга. Биоиндикация как прямой метод отражения экологической комфортности существования живых организмов и меры отражения влияние 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.
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. Понятия о стрессе и стрессорах. Антропогенное загрязнение среды как источник стрессоров для организмов. Классификация стрессоров. Устойчивость к стрессу. Понятия об экологическом диапазоне присутствия и физиологической толерантности организмов.
1.3	Знакомство с историей применения биоиндикационного метода в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в	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

	экологических исследованиях;	<p>исследованиях из-за сложности интерпретации полученных данных. отсутствия достаточно чувствительными, селективными и информативными параметрами для описания состояния экосистем. Применение методов для качественной оценки общего состояния экосистемы, а не отдельных ее компонентов, как это происходит при применении более традиционных методов.</p> <p>Понятие о тест-объектах и схема биологической оценки качества среды Основные методики морфологической индикации загрязнения воздуха с помощью тест-растений.</p>
1.4	Методы биоиндикации при эколого-геологических исследованиях.	<p>Геоботанический метод. Антропогенное землепользование: типы и последствия для распространения растений. Воздействие антропогенных стрессоров на продуктивность растений. Критерии жизнеспособности видов. Коэффициент обилия фитоценозов. Биоиндикация в лесном и сельском хозяйстве. Лихеноиндикация качества атмосферного воздуха: краткая история, основные методики. Грибы в системе биоиндикации радиационных нагрузок на биоту. Детоксикация загрязнителей окружающей среды с помощью растений. Пути и механизмы воздействия газообразных стрессоров на растения. Возрастная структура популяций растений и ее изменения под влиянием антропогенных стрессоров. Понятие «быстрая эволюция».</p> <p>Широкое применение при ландшафтном картировании, в многоспектрных дистанционных исследованиях при изучении состояния и районировании обширных территорий. Понятие о гомогенности ландшафта. Основные степени гомогенности ландшафта, их значение в биоиндикации. Индекс экологической ценности и его использование для оценки качества ландшафта.</p> <p>Тератологический и симбиологический методы используются при оценке изменений состояния экосистем на локальном уровне.</p> <p>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. Биохимические и физиологические реакции организмов на воздействие стрессоров, их значение и индикаторные признаки. Воздействие антропогенных стрессоров на анатомо-морфологическую структуру животных. Понятие «индустриальный меланизм». Понятие о синхронизаторах. Изменения ареалов видов под действием стрессоров. Последствия для распространения растений при промышленной застройке территорий. Понятие о биоцидах. Воздействие основных биоцидов на популяции животных.</p> <p>Пути и условия попадания вирусов в наземные экосистемы. Устойчивость вирусов. Методы использования вирусов в качестве биоиндикаторов качества среды. Воздействие антропогенных стрессоров на динамику популяций и характер распространения микроорганизмов. Роль микроорганизмов в биохимическом разложении твердых бытовых отходов в процессе компостирования.</p> <p>Основные методики индикации загрязнения водной среды с помощью тест-объектов. Биоиндикация загрязнения береговых и околосредовых экосистем. Основные загрязнители воды, особенности их воздействия на гидробионтов, биоиндикаторы Гидробиологический мониторинг. Водоросли как биоиндикаторы вредных веществ в природных водах. Моллюски как биоиндикаторы тяжелых металлов в водоемах.</p> <p>Основные загрязнители почвы, особенности их воздействия на почвенную флору и фауну, биоиндикаторы.</p>

## 2. Лабораторные работы

2.1	Методы биоиндикации при эколого-геологических исследованиях.	<p>Определение степени техногенной нагрузки с использованием тератологического метода. Биогеохимический метод изучения колебаний содержания индикаторных микрокомпонентов в зольном остатке растений. Построение компьютерных картографических моделей на основе данных биогеохимического метода. Определение биологических индексов и коэффициентов, используемых при индикационных исследованиях. Построение компьютерных картографических моделей на основе биологических индексов и коэффициентов. Определение состава подстилающего субстрата геоботаническим методом. Изучение достоинств и недостатков метода. Построение компьютерных ландшафтных моделей на основе геоботанического метода. Сравнительный анализ биоиндикационных методов, применяемых при эколого-геологических исследованиях. Построение синтетических компьютерных моделей на основе данных комплексных биоиндикационных исследований. Изучение методов биотестирования, применяемых при эколого-геологических исследованиях. Построение компьютерных моделей на основе данных биотестирования и их сравнение с моделями биоиндикационных исследований</p>
-----	--	--

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Понятие о предмете и объектах биоиндикационных исследований, их цели и решаемых задачах	2	0	0	-	2
2	Теория и сущность биоиндикации	3	0	0	12	15
3	Знакомство с историей применения биоиндикационного метода в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях;	4	0	0	10	14
4	Методы биоиндикации при эколого-геологических исследованиях.	9	0	18	14	41
	Итого:	18	0	18	36	72

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид работы	Методические указания
<i>Подготовка к лекциям и составление конспекта</i>	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
<i>Лабораторные занятия</i>	Лабораторные занятия предполагают их проведение в различных формах, с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и освоенных компетенций с проведением текущих аттестаций <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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. При выполнении лабораторной работы, как правило, необходимы следующие операции: а) подготовка оборудования и приборов, сборка схемы; б) воспроизведение изучаемого явления (процесса); в) измерение физических величин, определение параметров и характеристик; г) анализ, обработка данных и обобщение результатов (составление отчета); д) защита результатов (отчета). При защите отчета преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов.</li> </ul>
<i>Самостоятельная работа обучающегося</i>	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)
<i>Подготовка к промежуточной аттестации: зачет</i>	Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к зачету включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету 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 зачету обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.
--	---

**.15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Опекунова, М. Г. Биоиндикация загрязнений : учебное пособие : [16+] / М. Г. Опекунова ; Санкт-Петербургский государственный университет. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. – 307 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458079">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458079</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению "Биология" и биол. специальностям] / [С.А. Гераськин и др.] ; под ред. С.А. Гераськина, Е.И. Сарапульцевой .— М. : Academia, 2010 .— 206, [1] с. : ил., табл. — (Высшее профессиональное образование. Естественные науки) .— Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр. в конце параграфов .— ISBN 978-5-7695-6536-6.
3	Евстифеева, Т. Биологический мониторинг : учебное пособие / Т. Евстифеева, Л. Фабарисова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 119 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259119">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259119</a>
4	Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подгот. "Биология" и биол. специальностям / О.П. Мелехова [и др.] ; под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Егоровой .— М. : Academia, 2007 .— 287, [1] с. : ил., табл. — (Высшее профессиональное образование. Естественные науки) .— На обл. загл. : Биологический контроль окружающей среды. Биоиндексация и биотестирование .— Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр. в конце лаб. работ .— ISBN 978-5-7695-3560-4.
5	Шустов, С. Б. Химические аспекты экологии : учебное пособие : [12+] / С. Б. Шустов, Л. В. Шустова, Н. В. Горбенко. – Москва : Русское слово — учебник, 2016. – 241 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485674">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485674</a>

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

№ п/п	Источник
11	Электронные библиотечные системы ЛАНЬ
12	Электронные библиотечные системы Консультант-студент
13	<a href="http://geokniga.org">geokniga.org</a>

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

В рамках изучаемой дисциплины рекомендована индивидуальная форма организации самостоятельной работы. Самостоятельная работа может проходить в двух направлениях: домашнее задание и подготовка к занятиям.

Подготовка к занятиям предполагает индивидуальную работу по изучаемому предмету в виде повторения материалов лекций, выполнения домашних заданий, подготовки к семинарам.

Такой вид деятельности обучающегося должен быть обеспечен достаточным ресурсом времени. Он может проходить в аудиториях кафедры экологической геологии во вне учебное время.

Домашнее задание выполняется обучающимися в виде компьютерной презентации к устному докладу.

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

№ п/п	Программное обеспечение
1.	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2.	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3.	Неисключительные права на ПО KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Расширенный RussianEdition

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
112п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		аудитория лекционного типа	Компьютер Intel(R) Celeron(R) CPU 2.40GHz / Intel 865PE / 1G DDR/ 80 Gb / DVD-ROM / 300 W; комплект клавиатура и мышь DefenderAccent 965; мультимедийный LCD-проектор Sanyo PLC-XU41; геологическая карта Кольского полуострова.
201пп	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		компьютерный класс	Компьютеры PentiumDualCore G840 / iH61 / 4G DDR3/ 500Gb / DVD-RW 450 W; мониторы 19" LCD Samsung E1920NR; клавиатуры; мышки (10 шт.)

**19. Фонд оценочных средств:**

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

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-1	<b>знать:</b> - Принципы мониторинга и оценки состояния природной среды. - Механизмы, лежащие в основе приёмов биоиндикации; .-Основные биоиндикационные методы оценки экосистем; - Область применения методов биоиндикации	Раздел 1.1. Понятие о предмете и объектах биоиндикационных исследований, их цели и решаемых задачах. Раздел 1.3. Знакомство с опытом практического применения биоиндикационных методов, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях.	Собеседование № 1,3



	для оценки качества воздуха, воды и почвы		
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбирать биоиндикационные методы для конкретных задач исследования;</li> <li>- Оценивать состояние природной среды с помощью биологических методов оценки.</li> </ul>	<p>Раздел 1.2. Теория и сущность биоиндикации.</p> <p>Раздел 1.3. Знакомство с историей применения биоиндикационного метода в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях;</p>	Собеседование № 2,3
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определения качества среды биоиндикационными методами с целью диагностики и мониторинга состояния окружающей среды;</li> <li>- Сравнения разных биоиндикационных методов.</li> </ul>	<p>Раздел 2.1 Знакомство с опытом практического применения биоиндикационных методов в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях;</p>	Собеседование 1
ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Современные методы обработки полевой, лабораторной биологической информации.</li> </ul>	<p>Раздел 1.1 Понятие о предмете и объектах биоиндикационных исследований, их цели и решаемых задачах</p> <p>Раздел 1.4 Методы биоиндикации при эколого-геологических исследованиях.</p>	Собеседование 1,4
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Представлять полученные результаты исследования в виде графиков, диаграмм и таблиц;</li> <li>- Обрабатывать полученные данные биоиндикационных исследований</li> </ul>	<p>Раздел 1.2. Теория и сущность биоиндикации.</p> <p>Раздел 1.3 Знакомство с опытом практического применения биоиндикационного метода в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях и практическое применение биоиндикационных методов в экологических исследованиях</p> <p>Раздел 2.1 Знакомство с историей применения биоиндикационного метода в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях</p>	Собеседование 1,2,3
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей</li> <li>- Анализа состояния природных сред;</li> </ul>	<p>Раздел 1.3 Знакомство с опытом практического применения биоиндикационных методов в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях.</p> <p>Раздел 2.1 Знакомство с историей применения биоиндикационного метода в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях</p>	Собеседование 1,3
<b>Промежуточная аттестация</b>			КИМ (Перечень вопросов к экзамену)

## 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 системой иерархии методов эколого-геологических исследований, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области эколого-геологических исследований территорий	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом эколого-геологических исследований (теоретическими основами дисциплины), способен выстроить иерархию эколого-геологических исследований, допускает ошибки при обосновании сети эколого-геологических наблюдений, проведении некоторых полевых работ	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен провести комплекс полевых и аналитических эколого-геологических исследований. Не умеет строить эколого-геологические карты.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в теоретическом обосновании эколого-геологических исследований, не знаком с большей частью методов полевых и аналитических эколого-геологических работ.	–	Неудовлетворительно

## 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 биоиндикации
2. Экологические основы биоиндикации
3. Теория и сущность биоиндикации
4. Оценка значимости воздействий.
5. Биологические методы оценки. Биотестирование.
6. Живые биоиндикаторы.
7. Развитие биоиндикации и ее использование в биологических дисциплинах.
8. Зональные особенности индикационных свойств.
9. Методы выявления индикаторов.
10. Индикаторы геологических условий.
11. Индикаторы глубины залегания и минерализации подземных вод, снежного покрова и вечной мерзлоты.
12. Индикаторы типов почв.
13. Индикаторы механического состава почв.
14. Индикаторы богатства, увлажнения, кислотности и засоления почв.
15. Особенности индикации комплекса эдафических факторов.
16. Индикаторы пастбищной дигрессии растительного покрова.
17. Индикаторы залежей.
18. Индикация почвенных разностей и экологических условий в агроценозах.
19. Биоиндикация рекреационной нагрузки.
20. Индикация природных процессов.
21. Лесные сообщества как индикаторы
22. Растения – ориентиры.
23. Виды дистанционных фотосъемок и их назначение.
24. Дешифрирование аэрокосмических снимков.
25. Ландшафтно-индикационное дешифрирование

26. Принципы составления ландшафтно-индикационных карт.
27. Ландшафтная индикация изменений экологических условий.
28. Ландшафтно-индикационный подход к прогнозированию изменения экологических условий.
29. Влияние органических и минеральных удобрений на почвенную фауну.
30. Особенности комплексов беспозвоночных пахотных почв.
31. Влияние орошения на почвенную фауну.
32. Порозность, плотность и механический состав почв.
33. Реакция и солевой режим почв.
34. Богатство почв кальцием.
35. Гидротермический режим почв.
36. Основные типы почв.
37. Элементарные почвенные процессы.
38. Условия под лесопосадками.
39. Источники поллютантов, их состав и пути распространения.
40. Неорганические газы и кислоты.
41. Тяжелые металлы.
42. Радионуклиды.
43. Полиароматические углеводороды и диоксины.
44. Нефть и нефтепродукты.
45. Химические средства защиты растений.
46. Лишайники.
47. Семенные растения.
48. Макроскопические и микроскопические изменения.
49. Состав, биологические особенности грибов.
50. Загрязнение почв тяжелыми металлами.
51. Водные грибы в целях биоиндикации.
52. Микологическая реабилитация почв и сточных вод.
53. Состав, биологические особенности водорослей.
54. Биологическая реабилитация сточных вод методом коррекции альгоценоза.
55. Население пресных водоемов.
56. Экологическая оценка степени загрязнения водоемов.
57. Инфузории как индикаторы сапробного состояния воды
58. Оценка степени загрязненности вод по показателям макрозообентоса.
59. Биотестирование загрязнения воздуха.
60. Биотестирование загрязнения почв.
61. Биотестирование загрязнения пресных водоемов и сточных вод
62. Биоиндикация степени нарушения экосистем
63. Особенности биоиндикации устойчивости агроценозов
64. Геоботанический метод в поисковой геохимии
65. Тератологический метод в экологической геологии
66. Биогеохимический метод поиска месторождения полезных ископаемых
67. Симбиотический метод в поисковой геологии

### **19.3.2 Перечень практических заданий**

1. Определение степени техногенной нагрузки с использованием тератологического метода.
2. Биогеохимический метод изучения колебаний содержания индикаторных микрокомпонентов в зольном остатке растений.
3. Построение компьютерных картографических моделей на основе данных биогеохимического метода.
4. Определение биологических индексов и коэффициентов, используемых при индикационных исследованиях.
5. Построение компьютерных картографических моделей на основе биологических индексов и коэффициентов.
6. Определение состава подстилающего субстрата геоботаническим методом. Изучение достоинств и недостатков метода.
7. Построение компьютерных ландшафтных моделей на основе геоботанического метода.

8. Сравнительный анализ биоиндикационных методов, применяемых при эколого-геологических исследованиях.
9. Построение синтетических компьютерных моделей на основе данных комплексных биоиндикационных исследований.
10. Изучение методов биотестирования, применяемых при эколого-геологических исследованиях.
11. Построение компьютерных моделей на основе данных биотестирования и их сравнение с моделями биоиндикационных исследований

### **19.3.5 Перечень вопросов для собеседования**

#### **Собеседование № 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

#### **Собеседование № 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

#### **Собеседование № 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

#### **Собеседование № 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.

### **19.3.6 Темы рефератов**

#### **Раздел 1.** Биоиндикация как метод исследования степени загрязнения водных экосистем.

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

#### **Раздел 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

#### **Раздел 3.**

1. Применение биоиндикационного метода в поисковой геологии.
2. Геоботанический метод в поисковой геохимии

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

#### **Раздел 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 формах: собеседования; письменных работ (контрольные, выполнение практико-ориентированных заданий, лабораторные работы и пр.); оценки результатов практической деятельности (курсовая работа.). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические и практические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, сформированности умений и навыков.

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

Форма проведения экзамена: письменно и устно