

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Кафедра экологической геологии


И.И.Косинова

4,07.2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.21 Методы биоиндикации при эколого-геологических
исследованиях

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки/специализация: Экологическая геология
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: экологической геологии
6. Составители программы: Ильяш Валерий Владимирович, к.г.-м.н., , Кульнев Вадим Вячеславович, к. г. н., Белозеров Д.А. к.г.н., доцен
7. Рекомендована:
НМС геологического факультета ВГУ протокол №4 от 05.05.2017

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2021-2022

Семестр(ы): 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: обучить методике биоиндикационных эколого-геологических исследований

Задачи:

- дать 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:

Дисциплина «Методы биоиндикации при эколого-геологических исследованиях» является дисциплиной вариативной части профиля «Экологическая геология», входящей в блок базовых дисциплин (Б1). Дисциплина «Методы биоиндикации при эколого-геологических исследованиях» базируется на курсах математического и естественнонаучного цикла: Физика, Химия, Экология, Экологическая геология - читаемых в 1 - 5 семестрах. Дисциплина «Методы биоиндикации при эколого-геологических исследованиях» базируется также на курсах обязательных дисциплин: Основы геоэкологии, Экология почв, Химия окружающей среды, Методы эколого-геологических исследований, Эколого-геологический мониторинг - читаемых в 1, 4, 5 семестрах.

Обучающиеся по данному курсу, к 8 семестру должны знать специфику влияния природных и техногенных факторов на компоненты природной среды, а также иметь представление о возможностях и особенностях проведения полевых эколого-геологических исследований.

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	
ОПК-2	Обладать владением представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук	знать: основные методы выявления фито- и зооиндикаторов, используемые при решении эколого-геологических задач методы биоиндикации состояния естественных и нарушенных экологических систем уметь: находить признаки отклонений от нормы в морфологии и других внешних особенностях индикаторов неблагоприятного экологического состояния того или иного компонента природной среды
ОПК-5	Обладать способностью использовать отраслевые нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности	владеть: основными методами, применяемыми при биоиндикационных исследованиях в свете решения эколого-геологических задач.
ПК-4	Обладать готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные	

знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	
---	--

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

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) экзамен

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 8
Аудиторные занятия	36	36		
в том числе: лекции	12	12		
практические	12	12		
лабораторные	12	12		
Самостоятельная работа	36	36		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час./ экзамен – 36 час.)	36	36		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
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 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.
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 оценки 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 многоспектральных 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 чуткого индикатора изменений состояния окружающей среды и прежде всего субстрата.
2. Практические работы		
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.
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.
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 геохимии. Тератологический метод в поисковой геологии. Биогеохимический метод поиска месторождений рудного и нерудного сырья. Симбиотический метод в поисковой геологии.
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.
3. Лабораторные работы		
2.4	Практическое применение биоиндикационных методов в экологических исследованиях	Лихеноиндикация. Определение загрязнения воздуха по хвойным породам. Применение толерантных растений для очистки почв от ТМ. Геоботаническое зонирование территории. Альгоиндикация. Биоиндикация кислотности и засоленности почв

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Понятие о предмете и объектах биоиндикационных исследований, их цели и решаемых задачах	2	4	0	12	18
2	Теория и сущность биоиндикации	2	4	0	12	18
3	Знакомство с опытом практического применения биоиндикационного метода в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях;	4	2	0	12	18
4	Практическое применение биоиндикационных методов в экологических исследованиях	4	2	12	0	20
	Итого:	12	12	12	36	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно 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.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить методические рекомендации по их выполнению.

Подготовка к семинарскому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, Вы можете обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение

разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.

– проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

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.	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 эндеми (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.	ЭБС «Университетская библиотека online»
14.	ЭБС «Консультант студента»
15.	ЭБС «Издательства «Лань»

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

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.	Мелехова О.П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: Учеб. пособие для студ. вузов. М.: Издательский центр: «Академия», 2007. - 288с
2.	Электронный курс «Методы биоиндикации при эколого-геологических исследованиях» - https://edu.vsu.ru/

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

- мультимедийное оборудование для ведения лекционных занятий;
- компьютерный класс, оборудованный соединенными в сеть компьютерами с выходом в Интернет;
- библиотека ВГУ.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

- гербарии растений индикаторов
- определители и каталоги идентификации растений
- компьютерный класс, оборудованный соединенными в сеть компьютерами с выходом в Интернет (компьютеры Pentium Dual Core G840 / iH61 / 4G DDR3/ 500 Gb / DVD-RW 450 W, мониторы 19" LCD Samsung E1920NR, клавиатуры, мыши).

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)
ОПК-2, ОПК-5, ПК-4	Знать: основные методы выявления фито- и зооиндикаторов, используемые при решении эколого-геологических задач методы биоиндикации состояния естественных и нарушенных экологических систем	Понятие о предмете и объектах биоиндикационных исследований, их цели и решаемых задачах	Перечень тем для семинаров № 1
		Теория и сущность биоиндикации	Перечень тем для семинаров № 2

	Уметь: находить признаки отклонений от нормы в морфологии и других внешних особенностях индикаторов неблагоприятного экологического состояния того или иного компонента природной среды	Знакомство с опытом практического применения биоиндикационного метода в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях;	Перечень тем для семинаров № 3
	Владеть (иметь навык(и)): основными методами, применяемыми при биоиндикационных исследованиях в свете решения эколого-геологических задач.	Практическое применение биоиндикационных методов в экологических исследованиях	Перечень тем для семинаров № 4, лабораторные работы
Промежуточная аттестация			КИМ

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

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

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

владение понятийным аппаратом в области инженерных изысканий, способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении биоиндикационных эколого-геологических исследований

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом в области биоиндикационных эколого-геологических исследований, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении биоиндикационных эколого-геологических исследований</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом в области биоиндикационных эколого-геологических исследований, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, допускает ошибки при описании основных этапов организации и проведения биоиндикационных эколого-геологических исследований.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, не умеет применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении биоиндикационных эколого-геологических исследований.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при описании базовых понятий курса.</i>	–	<i>Неудовлетворительно</i>

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. Биотестирование 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. Темы семинаров

Раздел 1. Понятие о предмете и объектах биоиндикационных исследований, их цели и решаемых задачах

Перечень тем для семинаров № 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

Раздел 2. Теория и сущность биоиндикации

Перечень тем для семинаров № 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. Знакомство с опытом практического применения биоиндикационного метода в поисковой геологии, возможности и ограничения использования метода в экологических исследованиях

Перечень тем для семинаров № 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

Раздел 4. Практическое применение биоиндикационных методов в экологических исследованиях

Перечень тем для семинаров № 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.

Оценка «отлично»: студент дал исчерпывающие ответы на два вопроса билета с подготовкой и на дополнительные вопросы без подготовки.

Оценка «хорошо»: студент дал исчерпывающие ответы на два вопроса с подготовкой и неполный ответ на дополнительные вопросы без подготовки.

Оценка «удовлетворительно»: студент дал ответ на один из вопросов билета с подготовкой и неполный ответ на дополнительные вопросы без подготовки.

Оценка «неудовлетворительно»: студент дал неверные ответы на вопросы билета, и дополнительные вопросы.

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 лабораторных и практических работ. 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 вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, степень сформированности умений и навыков.

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