

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой геоэкологии и
мониторинга окружающей среды



С.А. Куролап
30.05.2025г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Б2.О.02(Пд) Производственная практика, преддипломная
Код и наименование(тип) практики/НИР в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

05.03.06 – Экология и природопользование

2. Профиль подготовки/специализация: Геоэкология и природопользование

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды

6. Составители программы: Куролап Семен Александрович, доктор географических наук, профессор; декан; зав. кафедрой геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма; kurolap@geogr.vsu.ru

7. Рекомендована: Протокол о рекомендации: НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма от 19.05.2025 №8

8. Учебный год: 2028 - 2029

Семестр: 8

9. Цель практики:

Целями производственной преддипломной практики является выполнение выпускной квалификационной работы.

Основными задачами является развитие следующих навыков в соответствии с видами деятельности, к которым готовится выпускник данной образовательной программы:

- получение навыков применения современных методов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований /научно-исследовательская деятельность/;
- приобретение умений грамотно решать экологические проблемы в производственной деятельности, решать проектно-производственные задачи в сфере экологического проектирования и экспертизы;
- приобретение навыков обобщения материала экологического характера и оформления выпускной квалификационной работы.

10. Место практики в структуре ООП:

Производственная (преддипломная) практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 2. Практика. Практика опирается на знания студентов, приобретенные в ходе учебных практик после 1, 2 и 3 курсов и знания, полученные во время теоретических и практических занятий в учебных семестрах. Входными знаниями являются знания основ общей экологии, биогеографии, почвоведения, географии, топографии, картографии, геоинформационных систем.

Программа практики составлена с учетом того, что студенты изучили предметы, в которых освещаются проблемы общей экологии на различных уровнях: глобальном, региональном и локальном, проводится анализ данных мониторинговых наблюдений естественных и антропогенных процессов и явлений.

Прохождение практики является необходимой основой для успешной подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации в форме защиты выпускной квалификационной работы, где студент должен показать не только знание теоретических основ изученных дисциплин, но и готовность применять полученные знания для решения конкретных задач.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная преддипломная

Способ проведения практики: стационарная, выездная, выездная полевая;

Форма: дискретная.

Реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей	ОПК-2.2	Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по	Знать: теоретические основы общей экологии, основные понятия о взаимодействии живых систем с окружающей средой на уровне особи, популяции и экосистемы; охарактеризовать основные процессы в надорганизменных живых системах, происхождение этих систем, их развитие и разнообразие. Уметь: применять на практике

	среде профессиональной деятельности в		предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов	экологический подход к функционированию биосферы Земли, что необходимо для формирования концепции экологической безопасности жизнедеятельности человека; применять знания об основных проблемных областях общей экологии, а также намечающимися и формирующимися путями их решения. Крупные проблемные области соответствуют основным разделам общей экологии. Их порядок изложения воспроизводит схему построения дедуктивных моделей от частного к общему; планировать и проводить лабораторные опыты; делать обработку результатов исследований, формулировать выводы; работать самостоятельно и в группах; осуществлять самостоятельный поиск биологической информации в различных источниках (справочниках, научно-популярных изданиях, ресурсах Интернета) и применять ее в собственных исследованиях. Владеть: понятийным аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности, умениями поисково-исследовательской работы, а также навыками осуществления экспериментальных работ.
ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1	Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности	Знать: современные способы поиска, обработки и анализа эколого-географических данных, полученных как из открытых источников, так и в результате полевых наблюдений; Уметь: выбирать оптимальные алгоритмы решения возникающих задач в сфере профессиональных интересов; Владеть: базовыми навыками информационной безопасности, обеспечивающими оперативную обработку данных при решении профессиональных задач.
		ОПК-5.2	Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	
ОПК-6	Способен проектировать, представлять,	ОПК-6.1	Представляет результаты своей профессиональной	Знать: базовую информацию в области экологии и природопользования; уметь: критически анализировать

	защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности		ой и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме	базовую информацию в области экологии и природопользования; владеть (иметь навык (и)): навыками составления профессиональной документации в области экологического проектирования.
		ОПК-6.2	Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе	

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час.— 5/180

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего	8 семестр	
		ч.	В т. ч., в форме ПП
Всего часов	180	180	90
в том числе:			
Лекционные занятия (контактная работа)			
Практические занятия (контактная работа)	3	3	
Самостоятельная работа	177	177	90
Итого:	180	180	90

15. Содержание практики (или НИР)¹

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	<i>Подготовительный (организационный)</i>	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими организациями, производственными предприятиями и т.д.), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала и т.д.

2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	Освоение методов исследования, выполнение производственных заданий, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, посещение отделов предприятий, знакомство с особенностями организационно-управленческой деятельности предприятия и т.д.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Камеральная обработка собранного материала. Анализ полученной информации, получение отзыва. Характеристики.
4.	Представление отчетной документации	Написание отчета. Подготовка наглядных материалов защита отчета

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Гальбляуб, О.А. Промышленная экология : учебное пособие / О.А. Гальбляуб, И.Г. Шайхиев, С.В. Фридланд ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 120 с
2	Техногенные системы и экологический риск: курс лекций : учебное пособие / сост. Ю.А. Мандра, Е.Е. Степаненко, О.А. Поспелова ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. – 100 с.
3	Методы экологических исследований: учебное пособие для вузов [гриф ФУМО «Науки о Земле»] / Н.В. Каверина, Т.И. Прожорина, Е.Ю. Иванова, М.А. Клевцова, С.А. Куролап, О.В. Клепиков, А.Г. Муравьев, А.Н. Никольская, В.В. Синегубова. - Воронеж: Издательство «Научная книга», 2019. - 355 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Аузин А.А. Программа производственных практик. Учебно-методическое пособие по прохождению производственных практик и написанию выпускной квалификационной работы : учеб.-метод. пособие для вузов / А.А. Аузин, В.И. Жаворонкин, Ю.Н. Стрик. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009. — 42 с.
2	Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков : учебник для вузов, по специальности 020501 - Картография, направления - 020500 - География и картография / И.К. Лурье ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Геогр. фак. — М. : КДУ, 2008. — 423 с.
3	Куролап С. А. Практикум по инженерно-экологическому проектированию и оценке риска здоровью : (учебное пособие для вузов) / С.А. Куролап, О.В. Клепиков, Е.Л. Акимов ; Воронеж. гос. ун-т, Воронеж. гос. ун-т инженер. технологий. - Воронеж : Научная книга, 2016. - 213 с. : ил., цв. ил., табл. - Библиогр.: с. 212-213. - ISBN 978-5-98222-887-1. б) дополнительная литература: № п/п
4	Геоэкологическое картографирование : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направлению "Экология и природопользование" / [Б.И. Кочуров и др.] ; Науч.-образоват. центр ин-та географии РАН и геогр.фак. МГУ ; под ред. Б.И. Кочурова. — М. : Академия, 2009. — 191 с.
5	Дьяченко В.В. Науки о земле : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлениям 280200 и 553550 - "Защита окружающей среды"] / В.В. Дьяченко, Л.Г. Дьяченко, В.А.

	Девисилов ; под ред. В.А. Девисилова .— М. : КноРус, 2010 .— 300 с.
6	Рябина Н.О. Руководство по проведению полевой практики по ландшафтоведению и ландшафтному планированию / Н.О. Рябина. — Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2004. — 120 с.
7	Ландшафты Центрального Черноземья и современные методы их исследования во время учебных и производственных практик : Пособие для студ. 2-4 к. д/о, 3-5 к. з/о / В.Б. Михно, В.Н. Бевз, А.В. Бережной и др. ; Воронеж. гос. ун-т. Каф. физ. географии и оптимизации ландшафта; Под ред. В.Б. Михно .— Воронеж, 2003 .— 57 с.

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

№ п/п	Ресурс
1.	ЭБС «Издательство Лань»
2.	Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ
3.	ЭБС «Университетская библиотека online»

17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Для лекционных занятий – аудитория, оснащенная мультимедийной аппаратурой, для лабораторных занятий – аудитория, оснащенная вычислительной техникой (укомплектованная персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением)

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетен ция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Подготовительный (организационный)	ОПК-2	ОПК-2.2	собеседование
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2	собеседование
3	Заключительный (информационно- аналитический)	ОПК-6	ОПК-6.1	собеседование
4	Представление отчетной документации	ОПК-6	ОПК-6.2	ОТЧЕТ
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				Собеседование

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Отчет по практике является основным документом студента, отражающим выполненную им во время практики работу, полученные им организационные и технические навыки и знания. Отчет по практике студент готовит самостоятельно, заканчивает и представляет его для проверки руководителю практики не позднее, чем через неделю.

Материалы отчета студент в дальнейшем может использовать в своей выпускной работе. Отчет о преддипломной практике оформляется в виде пояснительной записки, объем которой вместе с приложениями обычно составляет от 1 до 2 печатных листов (от 16 до 32 страниц).

Содержание отчета определяется студентом совместно с руководителем практики и может включать в себя:

- 1) титульный лист;
- 2) техническое задание на практику;
- 3) содержание (оглавление);
- 4) введение, актуальность, формулируются основные цель и задачи практики;
- 5) обзор и анализ литературы по теме практики;
- 6) общая характеристика предприятия;
- 7) прикладное программное обеспечение, используемое на предприятии;
- 8) результаты выполнения индивидуального задания на практику;
- 9) заключение;
- 10) список используемых источников;
- 11) приложения.

Состав и содержание приложений к отчету студент определяет самостоятельно.

Так, например, приложением к отчету может являться компьютерный диск, на который студент записывает текст отчета, иллюстрации к нему, тексты найденных статей по практике

К отчету должны быть приложены: 1) заверенный печатью отзыв руководства организации, где проходила преддипломная практика студента. 2) сведения о руководителе практики от предприятия. 3) договор с предприятием об организации и проведении производственной практики

Вопросы для проведения беседы, опроса, собеседования

1. Какова основная цель практики? Раскройте ее содержание.
2. Перечислить задачи проводимой экспериментальной работы на практике.
3. Как осуществлялась статистическая обработка полученных результатов исследования?
4. Какова эффективность проводимых исследований и какими критериями она оценивалась?
5. Какие математические модели использовались при анализе экспериментальных данных?
6. Какие приборы применялись для оценки полученных показателей при прохождении практики?
7. Как учитывались правила охраны труда и техники безопасности при проведении научных исследований во время прохождения практики?
8. Какие современные технологии учитывались при решении основных задач по исследуемой проблеме во время прохождения производственной практики?

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Геоэкологическая оценка влияния метеорологических условий на загрязнение формальдегидом воздушного бассейна города Липецка
2. Оценка канцерогенного риска для здоровья городского населения от загрязнения атмосферного воздуха
3. Геоинформационное картографирование водоохранной лесистости Центрального Черноземья
4. Оценка влияния предприятий хлебопекарной промышленности на состояние окружающей среды
5. Экологическая оценка эффективности работы очистных сооружений города Острогожска Воронежской области
6. Изучение влияния микроклиматических условий на качество окружающей среды урбанизированных территорий
7. Оценка воздействия транспортно-промышленного потенциала на экологическую безопасность населения.
8. Оценка антропогенной трансформации экосистем Ботанического сада Воронежского университета
9. Анализ обеспечения экологической безопасности на заводе железобетонных изделий города Воронежа
10. Анализ системы обращения с отходами в сельском хозяйстве Воронежской области

Критерии оценивания ответа:

Отлично

Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; удельный вес ошибок при контрольном опросе – не более 10% .

Хорошо

Хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и теоретических понятий; грамотный ответ на экзамене без принципиальных ошибок; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 11 до 35%.

Удовлетворительно

Понимание в целом терминологии и теоретических закономерностей; существенные ошибки при изложении фактического материала; недостаточно логичный и аргументированный ответ на экзамене; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 36 до 60%.

Неудовлетворительно

Слабое и недостаточное знание терминологии и фактических данных, принципиальные ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 60 %.

Практические задачи (примеры) :

Технология проведения промежуточной аттестации включает проверку отчёта, случайный выбор теоретических вопросов, подготовку и устный ответ по теоретическим вопросам/, а также решение практической задачи с использованием вычислительной техники.

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

для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки;
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для решения практических задач.

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

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в интерпретации результатов расчетов.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять алгоритмы количественных методов геоинформационного анализа.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы количественных методов геоинформационного анализа	–	<i>Неудовлетворительно</i>

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: *устного опроса (индивидуальный опрос, доклады); письменных работ (контрольные, лабораторные работы); тестирования; оценки результатов самостоятельной работы (реферат)*. 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 и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

При оценивании используются количественные шкалы оценок, приведенные выше.

Фонды оценочных средств
Примеры тестовых заданий

1. Как называются травянистые однолетние растения с очень коротким жизненным циклом?

- а. Эдификаторы
- б. Эндемики
- в. Эфемероиды
- г. **Эфемеры**

2. Как называются растения или микроорганизмы, обитающие на почвах (или в водоёмах) с низким содержанием питательных веществ, например, в полупустынях, сухих степях, на верховых болотах?

- а. Осмофилы
- б. **Олиготрофы**
- в. Мезофиты
- г. Галофиты

3. Как называются сорные растения, растущие на свалках, пустырях, близ жилья, вдоль дорог?

- а. **Рудеральные;**
- б. Инвазионные;
- в. Эвтрофные;
- г. Кормовые.

4. Какие из нижеперечисленных растений приурочены к лесным экотопам? Выберите несколько вариантов ответа

- а. Иссоп меловой;
- б. Ковыль красивейший;
- в. Дрок донской;
- г. **Копытень европейский;**
- д. **Вереск обыкновенный;**
- е. **Хохлатка Маршалла;**
- ж. Терескен обыкновенный.

5. Установите соответствие между названиями экологических групп растений и их определениями:

- 1) Ксерофиты;
- 2) Мезофиты;
- 3) Гигрофиты;
- 4) Гидрофиты;
- 5) Гидатофиты.

- А. Растения, которые частично погружены в воду;
- Б. Растения, обитающие в засушливых условиях;
- В. Растения, обитающие в местах с повышенной влажностью;

- Г. Растения, обитающие в местах со средней влажностью;
- Д. Растения, полностью обитающие в воде.

Ответ: 1 – Б, 2 – Г, 3 – В, 4 – А, 5 – Д.

6. При каких условиях возникает конкуренция между двумя видами?

- а. Если соседствуют два вида со сходными экологическими потребностями**
- б. Если два близкородственных вида долго проживают на одной территории
- в. Если два близкородственных вида проживают на смежных территориях
- г. Если один вид выступает для другого в качестве ресурса

7. Численность консументов первого порядка в биоценозе каждый год меняется и зависит от

- а. Климата
- б. Степени влажности
- в. Численности редуцентов
- г. Численности продуцентов**

8. Бактерии и грибы составляют в экосистеме группу редуцентов, так как они

- а. Превращают органические вещества организмов в минеральные**
- б. Обеспечивают замкнутость круговорота веществ и энергии**
- в. Имеют микроскопические размеры, не образуют тканей
- г. Используются животными как пища
- д. Образуют доступные растениям неорганические вещества, выделяя их в почву**
- е. Многоклеточные эукариотические организмы удобрений

9. Выберите организмы, относящиеся к редуцентам

- а. Бактерии гниения**
- б. Грибы**
- в. Клубеньковые бактерии
- г. Пресноводные рачки
- д. Бактерии-сапрофиты**
- е. Майские жуки

10. В экосистеме широколиственного леса — дубраве. Выбрать правильные утверждения

- а. Короткие пищевые цепи
- б. Устойчивость обеспечивается разнообразием организмов**
- в. Начальное звено цепи питания представлено растениями
- г. Популяционный состав животных не изменяется во времени**
- д. Источник первичной энергии — солнечный свет**
- е. В почве отсутствуют редуценты

11. Какие из факторов среды могут быть ограничивающими для ручьевой

форели?

- а. Пресная вода**
- б. Содержание кислорода менее 1,6 мг/л**
- в. Температура воды +29 градусов
- г. Солёность воды
- д. Освещённость водоёма
- е. Скорость течения реки**

12. К макроскопическим изменениям в биоиндикации относят:

- а. Изменение окраски, изменение размеров клетки
- б. Изменение плодовитости, дефолиация**
- в. Изменение формы, количества и положения органов, плазмолиз
- г. Плазмолиз

13. Индикатором очень кислых почв является:

- а. Фиалка трехцветная
- б. Пырей ползучий
- в. Черника обыкновенная**
- г. Осока низкая

14. Трансплантационный метод лишеноиндикации является примером...

- а. Пассивного мониторинга;
- б. Активного мониторинга;**
- в. Методом эталонов;
- г. Верны все три ответа.

15. Выбрать из списка операционные территориальные единицы наиболее пригодные для экологического картографирования частных характеристик состояния компонентов окружающей среды

- а. Выборочная характеристика
- б. Геометрически правильные сетки**
- в. Единицы административного или хозяйственного деления
- г. Речные бассейны
- д. Ландшафтные выделы
- е. Территориальные единицы отсутствуют

16. К самым распространенным заболеваниям, возникающим из-за ухудшения состояния окружающей среды, относят:

- а. Инфекционные заболевания
- б. Болезни пищеварительного тракта
- в. Онкологические заболевания**

17. Выберите из перечня тип некрозов, выпадающий из рассматриваемой классификации:

- а. Верхушечные**

- б. Межжилковые
- в. Поверхностные**
- г. Краевые

18. Выберите из списка макроскопические изменения листового аппарата растений, используемые в биоиндикации в качестве тест-функций:

- а. Изменение размеров клетки
- б. Изменение скорости радиального прироста**
- в. Изменение субклеточных структур
- г. Плазмолиз

19. Сферами применения биоиндикации могут быть:

- а. Контроль над состоянием популяций с целью ранней диагностики возможных нарушений ее экологических характеристик и возможности повлиять на структуру и функции биоты, продуктивность биоценоза;
- б. Сохранение биоразнообразия природных ландшафтов, позволяющее обеспечить существование как можно большего числа организмов, в особенности редких видов биоты, высокочувствительных к загрязнению;
- в. Выявление естественного буферного потенциала биологической макросистемы и допустимых нагрузок экзогенных веществ при разнообразных воздействиях на систему;
- г. все три ответа верны.**

20. Наибольшую концентрацию ядовитых веществ в экологически загрязненной наземно-воздушной среде можно обнаружить у

- а. Хищников**
- б. Древесных растений
- в. Травянистых растений
- г. Травоядных животных

21. Элиминацией называют:

- а. Биотрансформацию, происходящую при прохождении через стенку кишки и через печень
- б. Суммарный эффект биотрансформации и экскреции вещества из организма**
- в. Удалением активного вещества до его поступления в систему кровообращения
- г. Распределением вещества в кровяном русле

22. Попадание в водоёмы органических веществ со сточными водами с животноводческих ферм может непосредственно привести к увеличению численности популяций

- а. Гетеротрофных бактерий**
- б. Ракообразных
- в. Цветковых растений
- г. Многоклеточных водорослей
- д. Одноклеточных водорослей**
- е. Бактерий-редуцентов**

23. На территориях каких областей Центрального Черноземья расположен Воронежский заповедник?

- а. Воронежской и Курской
- б. Воронежской и Липецкой**
- в. Воронежской и Тамбовской
- г. Воронежской и Белгородской

24. Сколько государственных заказников федерального значения находится в Воронежской области?

- а. 2**
- б. 3
- в. 4
- г. 6

25. Какие из перечисленных районов Воронежской области расположены полностью в лесостепной природной зоне? Выберите несколько вариантов ответа.

- а. Эртильский**
- б. Кантемировский
- в. Новоусманский**
- г. Петропавловский
- д. Богучарский
- е. Нижнедевицкий**
- ж. Рамонский**

Эссе 1

Опишите в произвольной форме преимущества биологических методов мониторинга окружающей среды, процедуру установления токсичности соединений с использованием живых организмов, отличия биоиндикации и биотестирования.

Возможный вариант ответа

Методы биотестирования не требуют идентификации конкретных химических соединений, они достаточно просты в исполнении и дешевы. Использование биотестов не исключает физико-химические методы анализа, но позволяет использовать последние более рационально. Простые в исполнении и

неспецифические биотесты должны использоваться для непрерывного мониторинга качества среды и сигнализации о появлении в среде токсичных загрязнений, а аналитические методы могут привлекаться для определения химической природы загрязнения только после получения положительного результата при биотестировании среды на интегральную токсичность.

Биоиндикацию можно проводить на уровне молекул, клеток, органов (систем органов), организмов, популяций и даже биоценоза. Повышение уровня организации живой природы может приводить к усложнению, неоднозначности взаимосвязи биологического отклика с антропогенными факторами исследуемой среды, поскольку на них могут накладываться и природные факторы. Поэтому в качестве биотестов выбирают наиболее чувствительные к исследуемым загрязнителям организмы.

Эссе 2

Приведите краткую характеристику биоразнообразия темнохвойных лесов

Возможный вариант ответа

В темнохвойных лесах основными лесообразующими породами являются ель обыкновенная, ель сибирская, ель аянская, пихта сибирская, сосна сибирская (кедр). Такие леса называются еще урман. Урман — это густые таежные леса с преобладанием пихты, ели и кедра сибирского в Западной и Средней Сибири. Каждая порода в соответствующих местообитаниях может образовывать чистые однопородные насаждения, хотя встречается в смеси и с другими породами. Темнохвойным лесам присущи следующие особенности: а) они тенисты, под пологом мезоклимат имеет ровный ход температуры с замедленным теплообменом между почвой и нижними слоями воздуха; б) древесные растения распределяются между двумя-тремя ярусами; кроме древесного яруса могут быть древесно-кустарниковый (степень выраженности зависит от типа леса), кустарничково-травяной и напочвенный моховой или лишайниковый покров; в) видовой состав ограничен, преобладает видовое разнообразие травянистых растений, мхов и лишайников; сложился комплекс бореального мелкотравья, специфичный для тайги, так как он требователен к свету; характерны обязательные спутники растений, такие как линнея северная, майник двулистный, кислица обыкновенная, щитовник Линнея и ряд других; г) напочвенный покров хорошо развит, и его специфика заключается в обеспечении существования богатого разнообразия биоты. Низкая температура грунта, повышенная влажность, слабая аэрация, кислые почвы способствуют развитию в ельниках мохового покрова. Своеобразие экологической обстановки определяет ряд характерных признаков растений травяно-кустарничкового яруса: а) листья растений тонкие, голые, темно-зеленого цвета, чтобы лучше использовать слабое освещение; б) корни имеют поверхностное расположение; в) преобладает вегетативное размножение растений; г) цветки растений крупные белые или бледно окрашенные и поэтому заметны на фоне мохового покрова и в сумраке темнохвойного леса; д) семена мелкие, легкие, имеют сочные придатки и могут разноситься муравьями; е) ряд растений имеют сапрофитное питание, например,

подъельник; такие растения получают питательные вещества из лесного перегноя при помощи грибов, которые развиваются на их корнях; ж) характерно присутствие ряда экологических групп растений: многолетников — зимне-зеленых (вероника, ожика), многолетников — вечнозеленых (плаун, брусника).

Эссе 3

Кратко опишите развитие биоты Земли в мезозойскую эру.

Возможный вариант ответа

Климат Земли был однообразным, без каких-либо следов оледенений. Флора не отличалась видовым разнообразием. В это время продолжалось движение континентов. В мелу возникло море Тетис, разделившее северные и южные материки. Флора представлена господством папоротников, хвощей, особенно голосеменных (гинкговых, саговниковых). Возросло разнообразие сосудистых растений по сравнению с карбоном, что объясняется захватом ими сухих местообитаний, увеличилась роль насекомых в опылении и распространении растений. Важным этапом в истории флоры и растительности Земли стало возникновение покрытосеменных (около 140 млн лет назад) в нижнем мелу. Вскоре произошло разделение Северного (Лавразия) и Южного (Гондвана) материков. Покрытосеменные быстро расселились к середине мела по всей Земле, что можно объяснить не только многими их биологическими особенностями и повышенными темпами видообразования, но и тектоническими и климатическими изменениями на планете. Это время отмечает начало неофита. Происходит сильное вымирание таксонов, доминирующих в мезофите. Можно предполагать, что «современные ареалы некоторых голарктических, пантропических или распространенных в Южном полушарии таксонов обусловлены положением континентов в мелу и раннем третичном периоде. Так, Северная Америка и Евразия сравнительно поздно отделились друг от друга в области Северной Атлантики. В противоположность им Африка, Аравия и Индия были долгое время связаны друг с другом, тогда как Африка и Южная Америка, напротив, рано разделились (примерно 90 млн лет назад), а сухопутная возможность миграции между Южной Америкой, Антарктидой и Австралией с Новой Зеландией существовала еще примерно 40 млн лет назад. Пространственное сближение или соединение Индостана с Южной Азией, Австралии и Новой Гвинее с Юго-Восточной Азией, а также Северной и Южной Америк (примерно 3 млн лет назад) имело место лишь в самые поздние геологические эпохи». Во многих районах Земли наблюдалось похолодание климата, происходили интенсивные горообразовательные процессы (Альпы, Анды). Отмечается появление настоящих птиц, а также сумчатых и плацентарных млекопитающих. В водоемах преобладают костистые рыбы. Идет расцвет насекомых, вымирание крупных рептилий, динозавров, примитивных мезозойских млекопитающих.

Эссе 4

Почему антропогенное влияние на биосферу вызывает серьезные опасения у учёных и общественных деятелей? **Приведите не менее трёх аргументов.**

Возможный вариант ответа

- 1) Промышленные отходы загрязняют воздушную и водную среды.
- 2) Неэффективное земледелие разрушает почвенный покров, увеличивает посевные площади.
- 3) Хозяйственная деятельность, браконьерство ведут к уменьшению биологического разнообразия растительного и животного мира.

Эссе 54

Классифицируйте пестициды по производственному назначению, по химическому составу, по санитарно-гигиеническому назначению

Возможный вариант ответа

По химическому составу выделяют три основные группы пестицидов:

- неорганические соединения (препараты меди, серы, марганца, железа и др.);
- препараты растительного, бактериального и грибного происхождения (биопрепараты, антибиотики и фитонциды);
- органические (органо-синтетические) препараты — наиболее обширная группа пестицидов из различных классов химических соединений (хлорорганические, фосфорорганические)

В зависимости от цели и области применения пестициды делят на следующие группы:

- 1) инсектициды (от *insectum* — насекомое) — для борьбы с вредными насекомыми.
- 2) фунгициды (*fungus* — гриб) — химические препараты для борьбы с грибными болезнями;
- 3) гербициды (*herba* — трава) — для борьбы с травянистой сорной растительностью
- 4) родентициды (*rodens* — грызущий) — для борьбы с вредными грызунами.

Задачи расчетные

Задача 1

Широкое применение в экологических и фитоценологических исследованиях находит классификация жизненных форм, разработанная датским ботаником Х. Раункиером (1934). В основу ее положена идея, что сходные типы приспособлений растений к среде — это, прежде всего, сходные способы перенесения наиболее трудных условий. На рисунке представлены примеры растений согласно данной классификации.

Задание: Какие жизненные формы растений представлены на рисунке под номерами 1-5. Кратко дайте характеристику каждой жизненной форме.

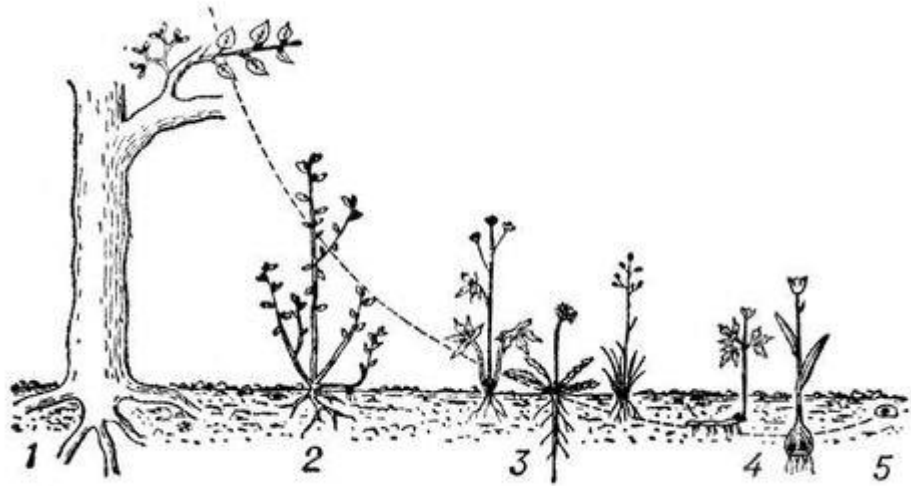


Рис. Жизненные формы растений (по Х. Раункиеру, 1934).

Ответ:

1. Фанерофиты - почки возобновления или верхушки побегов расположены в течение неблагоприятного времени года более или менее высоко в воздухе
2. Хамефиты - почки возобновления у поверхности почвы или не выше 20–30 см.
3. Гемикриптофиты - почки возобновления или верхушки побегов на поверхности почвы, часто прикрыты подстилкой.
4. Криптофиты - почки возобновления или верхушки побегов сохраняются в почве (геофиты) или под водой (гелофиты и гидрофиты).
5. Терофиты - переносят неблагоприятное время года только в семенах.

Задача 2

Внутри каждой экосистемы трофические сети имеют хорошо выраженную структуру, которая характеризуется природой и количеством организмов, представленных на каждом уровне различных пищевых цепей.

Сколько коров массой 300 кг может прокормить пастбище площадью 2 га, если продуктивность растений, которыми они питаются, составляет 800 г / м² сухого вещества, а содержание воды в теле коровы составляет около 60%?

Решение:

Находим сухую биомассу.

300 кг – 100 %

X кг – 40%

X = 120 кг

Для решения этой задачи используем правило экологической пирамиды, согласно которому на каждом из цепей питания запасается только 10% потребленной биомассы.

Для создания 120 кг сухой биомассы корове нужно употребить 1200 кг травы.

2 га – 20000 м², биомасса травы – 16000 кг на 2 га

16000/1200=13 коров

Ответ: 13 коров

Задача 3

Сравните видовой состав гнездящихся птиц на трех участках Приволжской степи.

Ковыльная степь: степной жаворонок, полевой жаворонок, малый жаворонок, каменка-плясунья, каменка-плешанка, лунь степной, орел степной.

Посевы с лесополосами: степной жаворонок, полевой жаворонок, малый жаворонок, желтая трясогузка, розовый скворец, перепел, лунь полевой.

Посевы без лесополос: степной жаворонок, полевой жаворонок, малый жаворонок, каменка-плясунья, чибис, лунь полевой.

Используйте формулу Жаккара:

$$K = C \times \frac{100}{(A + B) - C} \%,$$

где А – число видов данной группы в первом сообществе, В – во втором, С – число видов, общих для обоих сообществ. Биоценозы сравнивают попарно, сопоставляя видовой состав по систематическим или экологическим группам. Сходство выражается в процентах.

На каких участках сообщества более сходны между собой по составу размножающихся птиц?

Решение

Ковыльная степь и посевы с лесополосами:

$$K = 3 \times 100 / (7 + 7) - 3 = 27\%$$

Ковыльная степь и посевы без лесополос:

$$K = 4 \times 100 / (7 + 6) - 4 = 44\%$$

Посевы с лесополосами и посевы без лесополос:

$$K = 4 \times 100 / (7 + 6) - 4 = 44\%$$

Сообщества более сходны между собой по составу размножающихся птиц в ковыльной степи и посевах без лесополос и на посевах с лесополосами и посевах без лесополос.

Ответ: 44%

Задача 4

1 м² площади агроценоза (поле кукурузы) даёт 600 г сухой биомассы в год. Составить цепь питания и определить, сколько га необходимо, чтобы прокормить в течение года человека массой 73 кг, из которых 63% составляет вода.

Ход решения:

1) вычисляется сухая масса человека: $(73 \times (100\% - 63\%)) / 100 = 27,01$ кг;

2) цепь питания: кукуруза – человек;

3) по правилу экологической пирамиды для человека нужно 270,1 кг кукурузы: $27,01 \text{ кг} \times 10 = 270,1 \text{ кг}$;

4) составляется пропорция:

$$1 \text{ м}^2 - 600 \text{ г} \quad (0,6 \text{ кг})$$

$$x - 270,1 \text{ кг}$$
$$x = (1 * 270,1) / 0,6 = 450,17 \text{ м}^2 = 0,04517 \text{ га}$$

Ответ: 0,04517 га