

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.10.2022 14:34:45

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b530b986a6b255891f268f913a1551fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

Рассмотрена и утверждена  
на заседании Ученого совета  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ  
« 23 » июня 2022 г.  
Протокол № 12

Вводится в действие  
приказом ректора  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ  
приказ № 400-3  
от « 1 » июля 2022 г.

**Рабочая программа**

**по дисциплине «Экология»**

**по научной специальности 1.5.15 Экология**

**Очная форма обучения**

**п. Майский, 2022 г.**

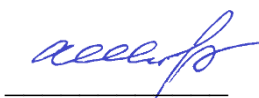
## Лист согласования

**Рабочая программа разработана:** В.Б. Азаров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры

**Обсуждена и одобрена на заседании кафедры** земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры

«18» мая 2022г., протокол № 9

Заведующий кафедрой



А.В. Ширяев

**Обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета**

«19» мая 2022 г., протокол № 9.

Декан факультета



А.В. Акинчин

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи	4
2.	Место в структуре ОПОП	4
3.	Планируемые результаты обучения	4
4.	Объем рабочей программы	8
5.	Структура и содержание	9
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение	11
7.	Материально-техническое обеспечение	12
8.	Оценочные материалы	13

## **1. Цели и задачи**

1.1. Цель дисциплины «Экология» - формирование теоретических знаний, практических умений и навыков об основных законах взаимодействия живых организмов на уровне особей, популяций, биоценозов и биосферы в целом; ознакомить со спектром современных научных проблем экологии, методах и путях их решения.

1.2. Задачи дисциплины:

– углубить и систематизировать фундаментальные знания аспирантов в основных разделах экологии с учетом новейших научных достижений;

– расширить знания аспирантов о современных проблемах и дискуссионных вопросах экологии;

– сформировать у аспирантов углублённые профессиональные знания в области экологии как современной комплексной фундаментальной науке о строении и функционировании экосистем, биосферы и взаимодействии организмов с окружающей природной средой;

- приобретение теоретических знаний и практического опыта, направленного на решение задач и принципов организации и введения систем экологического мониторинга на глобальном и локальном уровнях.

- сформировать представление о спектре современных методов в области экологии на примере конкретных исследований;

– подготовить аспирантов к использованию полученных знаний при осуществлении собственных исследований в области экологии.

## **2. Место в структуре ОПОП**

2.1. Рабочая программа по дисциплине «Экология» является составной частью ОПОП и включена в её 4 раздел «Рабочие программы дисциплин (модулей); элективных и факультативных курсов; программы практик и итоговой аттестации».

2.2. Дисциплина «Экология» является частью образовательного компонента ОПОП, входит в блок 2.1. базовых дисциплин (модулей), индекс 2.1.3.

2.3. Изучается в 7 семестре 4 курса очной формы обучения. Промежуточной аттестацией по данной дисциплине является кандидатский экзамен, который проводится в конце изучения дисциплины в 7 семестре.

## **3. Планируемые результаты обучения**

3.1 Планируемый результат освоения дисциплины: кандидатский экзамен по экологии (4 курс, 7 семестр).

3.2. Обучающийся должен:

Знать:

- об основных законах взаимодействия живых организмов с окружающей средой на уровне особей, популяций, биоценозов и биосферы в целом;
- основные понятия, категории, законы и правила общей экологии и экологического мониторинга;
- общие закономерности взаимодействия человека и биосферы, влияния условий окружающей среды на человека. Антропогенные воздействия на окружающую среду;
- основы принципов организации, классификации и назначении методов экологических исследований;
- комплексные подходы к наблюдению объектов и критерии оценки их состояния различными видами мониторинга – биоэкологического (санитарно-гигиенического), геоэкологического (природно-хозяйственного), биосферного (глобального, международного, национального, регионального, локального);
- особенности организации и проведения собственных научных исследований.

#### Уметь:

- самостоятельно приобретать новые знания и формировать суждения по современным научным проблемам экологии, используя современные образовательные и информационные технологии;
- использовать современные методы экологических исследований для постановки и решения собственных исследовательских задач;
- определять закономерности взаимодействий организмов между собой и со средой обитания, экологические группы организмов и их роль в процессах трансформации энергии в биосфере, механизмы динамики численности и гомеостаза популяций, структуру и функционирование экосистем и биогеоценозов, механизмы поддержания гомеостаза экосистем, механизмы саморегулирования биосферы;
- оценивать состояние природных сообществ и перспективы их развития, организовывать и осуществлять изучение отдельных компонентов и экологических систем в целом, участвовать в полевых исследованиях и камеральной обработке материалов в ходе экологических исследований, работать с научной, учебной литературой;
- разрабатывать принципы и механизмы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды.

#### Владеть:

- современными методами исследований в области экологии, и применять их при постановке и решении задач выполняемых исследований.
- навыками разработки комплексных программ мониторинга окружающей среды, мониторинга сельскохозяйственного предприятия, мониторинга локального источника загрязнения, точечного (импактного) мониторинга.
- навыками применения полученных знаний при осуществлении экологических исследований в ходе научного эксперимента;

- методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду в процессе профессиональной деятельности.

3.3. В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие компетенции:

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проведения научных исследований в области экологии;</li> <li>- технику закладки и проведения научных исследований;</li> <li>- современные проблемы отрасли.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать новейшие информационно коммуникационные технологии при разработке программы исследований;</li> <li>- закладывать и проводить научные исследования в области экологии.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью планировать НИР;</li> <li>- методами самостоятельного анализа полученных данных;</li> <li>- методами статистического анализа при обработке результатов исследований;</li> <li>- навыками формулирования выводов и предложений по результатам проведенных исследований.</li> </ul>
ПК-1	Готовностью участвовать в проведении экологических исследований	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- об основных законах взаимодействия живых организмов с окружающей средой на уровне особей, популяций, биоценозов и биосферы в целом;</li> <li>- основные понятия, категории, законы и правила общей экологии и экологического мониторинга;</li> <li>- общие закономерности взаимодействия человека и биосферы, влияния условий окружающей среды на человека. Антропогенные воздействия на окружающую среду.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно приобретать новые зна-</li> </ul>

		<p>ния и формировать суждения по современным научным проблемам экологии, используя современные образовательные и информационные технологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные методы экологических исследований для постановки и решения собственных исследовательских задач.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами исследований в области экологии, и применять их при постановке и решении задач выполняемых исследований;</li> <li>- навыками применения полученных знаний при осуществлении экологических исследований в ходе научного эксперимента.</li> </ul>
ПК-2	<p>Готовностью осуществлять научный анализ современных достижений в области экологии, формулировать цели и задачи исследований, самостоятельно планировать и проводить экспериментальную работу индивидуально и в составе группы исследователей, представлять результаты исследований в виде научных докладов и статей</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию, методы и методики проведения научных опытов в области экологии;</li> <li>- основы принципов организации, классификации и назначения методов экологических исследований;</li> <li>- комплексные подходы к наблюдению объектов и критерии оценки их состояния различными видами мониторинга – биоэкологического (санитарно-гигиенического), геоэкологического (природно-хозяйственного), биосферного (глобального, международного, национального, регионального, локального);</li> <li>- особенности организации и проведения собственного научных исследований.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять закономерности взаимодействий организмов между собой и со средой обитания, экологические группы организмов и их роль в процессах трансформации энергии в биосфере, механизмы динамики численности и гомеостаза популяций, структуру и функционирование экосистем и биогеоценозов, механизмы поддержания гомеостаза экосистем,</li> </ul>

		<p>механизмы саморегулирования биосферы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать состояние природных сообществ и перспективы их развития, организовывать и осуществлять изучение отдельных компонентов и экологических систем в целом, участвовать в полевых исследованиях и камеральной обработке материалов в ходе экологических исследований, работать с научной, учебной литературой;</li> <li>- разрабатывать принципы и механизмы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки комплексных программ мониторинга окружающей среды, мониторинга сельскохозяйственного предприятия, мониторинга локального источника загрязнения, точечного (импактного) мониторинга.</li> <li>- методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду в процессе профессиональной деятельности.</li> </ul>
ПК-3	Способность обеспечивать эффективную деятельность в области преподавания специальных дисциплин	<p>Знать:</p> <p>современные теоретические и практические достижения науки экологии и смежных дисциплин с целью применения их в научно-педагогической деятельности.</p> <p>Уметь: применять современные знания в области экологии и смежных наук в научно-педагогической деятельности</p> <p>Владеть: современными образовательными технологиями для внедрения их в научно-педагогическую деятельность.</p>

#### 4. Объем рабочей программы

4.1. Количество зачетных единиц – 4 з.е. (36 часов в 1 з.е.).

4.2. Количество академических часов – 144 часов, из них:

Вид работы	К-во часов
1. Контактная аудиторная работа, из них:	60
лекции	30
практические занятия	30



2. Самостоятельная работа	76
3. Часы на контроль	8

4.3. Промежуточная аттестация: кандидатский экзамен – 1 з.е., 36 академических часов, из них:

Вид работы	К-во часов
1. Контактная аудиторная работа	1
2. Часы на контроль	35

## 5. Структура и содержание

Наименование модулей / разделов / тем дисциплины	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль
<b>Модуль 1. Цели и задачи экологии. Экологические факторы. Экологический мониторинг.</b>	60	12	12	32	4
1. Цели и задачи экологии и основные разделы курса. Биосфера и место в ней человека. Антропогенное воздействие на биосферу. Пути решения наиболее общих экологических проблем.	9	2	2	4	1
2. Экологические факторы и основные среды жизни. Уровни действия экологических факторов.	21	4	4	12	1
3. Научные основы комплексного экологического мониторинга. Приоритетные контролируемые параметры природной среды и рекомендуемые методы. Виды мониторинга и пути его реализации.	21	4	4	12	1
4. Подготовка и проведение эксперимента в области экологии, анализ результатов исследований, выводы и предложения.	9	2	2	4	1
<b>Модуль 2. Экология попу-</b>	84	18	18	44	4

ляций и сообществ. Глобальная и прикладная экологии.					
1. Экология популяций.	23	6	6	10	1
2. Экология сообществ. Экосистемы.	19	4	4	10	1
3. Глобальная экология. Экологические кризисы и революции. Глобальные экологические проблемы.	19	4	4	10	1
4. Прикладная экология. Основы рационального природопользования. Охрана окружающей среды.	23	4	4	14	1
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>76</b>	<b>8</b>

№ п/п	Наименование модулей / разделов / тем дисциплины	Содержание модуля / раздела / темы
1	<b>Модуль 1.</b> Цели и задачи экологии. Экологические факторы. Экологический мониторинг.	<p>1. Цели и задачи экологии и основные разделы курса. Биосфера и место в ней человека. Антропогенное воздействие на биосферу. Пути решения наиболее общих экологических проблем.</p> <p>2. Экологические факторы и основные среды жизни. Уровни действия экологических факторов.</p> <p>3. Научные основы комплексного экологического мониторинг. Приоритетные контролируемые параметры природной среды и рекомендуемые методы. Виды мониторинга и пути его реализации.</p> <p>4. Подготовка и проведение эксперимента в области экологии, анализ результатов исследований, выводы и предложения.</p>
2	<b>Модуль 2.</b> Экология популяций и сообществ. Глобальная и прикладная экологии.	<p>1. Экология популяций</p> <p>2. Экология сообществ. Экосистемы.</p> <p>3. Глобальная экология. Экологические кризисы и революции. Глобальные экологические проблемы.</p> <p>4. Прикладная экология. Основы рационального природопользования. Охрана окружающей среды.</p>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 6.1. Основная учебная литература:

1. Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Стурман. - Электрон. дан. - СанктПетербург: Лань, 2015. - 352 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67472>
2. Методы экологических исследований: практикум /Панин С.И., Соловьева В.И., Морозова Т.С.; БелГСХА им В.Я. Горина. - Белгород: Изд-во БелГСХА им В.Я. Горина, 2014. - 63 с.
3. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: Учеб. пос. / М.Г.Ясовеев, Н.Л.Стрежа и др.; Под ред. проф. М.Г.Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015 - 304 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ВО: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-006845-9 <http://znanium.com>

### 6.2. Дополнительная литература:

1. Оценка воздействия на окружающую среду: Учебно-методическое пособие / Косенкова С.В., Федюнина М.В. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2016. - 76 с.<http://znanium.com/bookread2.php?book=626315>
2. Глобализация в перспективе устойчивого развития: Монография / С.Н. Бабурин, М.А. Мунтян, А.Д. Урсул; РГТЭУ. - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2011. - 496 с.: 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-9776-0204-4 <http://znanium.com/bookread2.php?book=231040>
3. Учебное пособие по экологии «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» : учебное пособие / БелГСХА ; сост.: Т.В. Олива, С.И. Панин. - Белгород : Изд-во БелГСХА, 2009. - 168 с. - 50 экз.
4. Инновации в АПК: проблемы и перспективы / Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина/<https://e.lanbook.com/journal/2492#journal>
5. Олива Т.В. / Олива Т.В., Манохина Л.А., Колесниченко Е.Ю. / Белгородский ГАУ.- 2020. - 164 стр. /«Рекомендовано УМО РАЕ (Международной ассоциацией ученых, преподавателей и специалистов) по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование» Протокол № 834 от 27 июля 2020 года / Белгород, 2020 - 20 экз. Устойчивое развитие и оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.
6. Ступин, Д. Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления: учебное пособие / Д. Ю. Ступин. - СПб.: Лань, 2009. - 432 с. 15 4. Сельскохозяйственная экология: учебное пособие / Под ред. Н.А.Уразаева. - М.: Колос, 2000. - 304 с.

### 6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>

2. Всероссийский институт научной и технической информации – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
4. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>
5. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
6. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
7. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>
8. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
9. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"– Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
11. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
12. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
13. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
14. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
15. Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки. - [Электрон, ресурс]. - <http://www.cnshb.ru>

## 7. Материально-техническое обеспечение

Наименование кабинета	№ кабинета	Перечень оборудования и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	422	Интерактивная доска, кафедра стационарное демонстрационное оборудование (проектор, настенный экран) стулья 42 шт., и столы 21 шт. ученические, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная.
Лаборатория экологии (компьютерный класс)	503	15 компьютеров в сборе, информационные стенды, стулья и столы ученические, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная. Имеется система видеонаблюдения
Лаборатория биотехнологических исследований	506	Стол лабораторный 8 шт., рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная. АКВ-07 МК анализатор вольтамперметриче-

		ский, Аквадистиллятор ДЭ-10 (с.Пб.), Блок детектирования БДКС-96с, Весы OHAUS, Дозиметр-радиометр ДКС-96 Гб, Ионномер И-500, Микроскоп Микромед, Бинокляр БМ -51-2 & 75* (2), Рефрактометр, РН-метр 150, Фотометр КФК-3, Колориметр, Холодильник INDESIT SD 125, Центрифуга СМ-12 4000 обор.12 проб., Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ до 200 град,сталь, Полярграф ПА-2
Кабинет экологических основ природопользования	937	Специализированная мебель на 30 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна настольная, доска меловая настенная. Планшет «Информация» (3), Планшет НТО «Эколог», Планшет «НИР», Планшет «Экологическая ситуация в Белгородской области», Планшет «Экологический вестник», Планшет «Экологический манифест
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	-	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI

## 8. Оценочные материалы

8.1. Текущий контроль успеваемости в рамках дисциплины проводится с целью определения степени освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы.

Текущий контроль успеваемости обучающийся проводится по каждой теме учебной дисциплины и включает контроль знаний на аудиторных и внеаудиторных занятиях в ходе выполнения самостоятельной работы.

8.2. Промежуточная аттестация по дисциплине – кандидатский экзамен.

### Вопросы к кандидатскому экзамену

#### **Раздел 1. Общая экология**

1. Предмет исследования, структура и задачи современной экологии.
2. История экологии.

3. Экологические факторы, их классификация. Среды жизни.
4. Основные принципы аутоэкологии.
5. Определение адаптации. Адаптации у животных и растений. Адаптивные комплексы.
6. Экотермные и эндотермные организмы. Правила Аллена и Бергмана.
7. Биоритмы.
8. Адаптации организмов к различной степени увлажненности и дефициту кислорода.
9. Жизненные формы растений и животных.
10. К-отбор и r-отбор.
11. Стратегии Раменского-Грайма.
12. Первичные и вторичные типы стратегий. Пластичность стратегий.
13. Особенности стратегий культурных растений и животных.
14. Определение популяции. Генетический и экологический подход к пониманию популяции. Унитарные и модулярные организмы. Различия популяций растений, животных и микроорганизмов.
15. Размер популяции, ее плотность. Методы учета численности и плотности популяций в природе.
16. Структура популяции (возрастная, половая, пространственная).
17. Динамические характеристики популяций. Кривые выживания.
18. Модели роста популяций.
19. Возрастной состав популяций.
20. Классификация взаимоотношений популяций. Конкуренция.
21. Фитофагия. Хищничество. Паразитизм.
22. Мутуализм и протокооперация. Комменсализм и аменсализм. Сигнальные взаимоотношения организмов.
23. Определение экологической ниши. Различия экологических ниш у животных, растений и микроорганизмов. Фундаментальная и реализованная ниши. Гильдии.
24. Определение и функциональные блоки экосистемы. Классификация экосистем.
25. Энергия и детрит в экосистеме. Пищевые цепи. Биологическая продукция и запас биомассы.
26. Биоразнообразие экосистемы и его связь с функциональными параметрами.
27. Фототрофные естественные экосистемы: лес, озеро, океан.
28. Хемоавтотрофные естественные и искусственные экосистемы.
29. Гетеротрофные и автотрофно-гетеротрофные естественные экосистемы.
30. Сельскохозяйственные и городские экосистемы.
31. Биомы.
32. Классификация изменений экосистем.
33. Циклические изменения экосистем.
34. Автогенные и аллогенные сукцессии.
35. Природная и антропогенная эволюция экосистем.

36. Биосфера как оболочка земли. Ноосфера. Основные круговороты веществ в биосфере.

## **Раздел 2. Сохранение биоразнообразия**

1. Сохранение биоразнообразия как задача устойчивого развития. Ценности биоразнообразия.
2. Основные международные соглашения по сохранению биоразнообразия.
3. Уровни и формы сохранения биоразнообразия. Популяционно-видовой и экосистемный уровни сохранения биоразнообразия. «Мягкая» и «жесткая» охрана.
4. Анализ содержания основных документов по сохранению биологического разнообразия.
5. Красные книги. Типы ООПТ по системе МСОП и в России.
6. Равнинные суходольные луга. Основные типы в Башкортостане.
7. Перевыпас как фактор деградации суходольных лугов. Основные подходы к улучшению этих лугов. Включенность суходольных лугов в систему ООПТ РБ.
8. Пойменные луга. Строение речной поймы. Основные типы пойменных лугов.
9. Проблемы рационального использования, улучшения и охраны пойменных лугов РБ.
10. Низкогорные и высокогорные луга. Особенности флористического состава этих лугов.
11. Представленность их в системе ООПТ РБ.
12. Степи. Зональные типы степей. Варианты степей по петрофитности.
13. История освоения степей Башкортостана в пашню.
14. Пастбищная дигрессия и постпастбищная демутация.
15. Представленность степей в ООПТ РБ. Прогнозируемые ООПТ с участием степной растительности.
16. Прибрежно-водная и водная растительность. Основные типы прибрежно-водной и водной растительности. Экологические закономерности их распространения. Хозяйственная ценность и вопросы охраны.
17. Рудеральные растительные сообщества. Связь этих сообществ с сукцессионной динамикой растительности. Основные типы.
18. Ценность рудеральных сообществ как источника лекарственных ресурсов.
19. Сегетальные растительные сообщества. Положительное и отрицательное влияние сегетальных растений на агроценозы.
20. Основные подходы к контролю сегетальных растений.
21. Травяные растительные сообщества в системе высших единиц синтаксономии РБ.
22. Диагностические виды и общая характеристика классов травяной растительности (*Molinio-Arrhenatheretea*, *Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranietea*, *Artemisieta vulgaris*, *Polygono-Artemisieta austriacae*, *Polygono arenastri-Poetea annuae*).

### **Раздел 3. Агроэкологические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных экосистем**

1. История агроэкологии. Русские агроэкологи.
2. Агроэкология в России и за рубежом в XX веке.
3. Агроэкосистема. Определение и особенности.
4. Адаптивный подход, сестайнинг, экологический императив.
5. Состав и структура агроэкосистемы.
6. Сельскохозяйственные растения. Происхождение и разнообразие.
7. Сельскохозяйственные животные. Происхождение и разнообразие.
8. Крупный рогатый скот. Основные породы.
9. Свиньи и овцы.
10. Лошади.
11. Птицы.
12. Редуценты в агроэкосистемах.
13. Взаимодействие организмов в агроэкосистеме.
14. Почвенное плодородие. Факторы разрушения почв. Плодородие.
15. Экологизация систем земледелия.
16. Экологизация животноводства.
17. Роль биотехнологии в сельском хозяйстве. Трансгенные культуры.
18. Управление АгрЭС.
19. Принципы экологически-ориентированного управления.
20. Ограничители управления.
21. Биологические посредники управления.
22. Ключевые параметры управления.
23. Охрана природы в сельском хозяйстве.
24. Севооборот. Почвозаразрушающие и почвовосстанавливающие культуры.
25. Трофическая структура АгрЭС и специализация хозяйств.
26. Насекомые и птицы в АгрЭС.

### **Раздел 4. Экология почв**

1. История развития экологии почв
2. Основные направления и задачи развития экологии почв (факторная экология, учение об экофункциях, сохранение почв биосферы)
3. Структура экологии почв, соотношение и сущность учения об экологических функциях
4. Биогеоценологические функции почв. Физические функции (жизненное пространство, жилище и убежище, опорная функция, функция сохранения и депо семян и других зачатков)
5. Биогеоценологические функции почв. Химические и биогеохимические функции (почвенный источник питательных элементов и соединений, функция депо элементов питания, энергии, влаги, функция стимулятора и ингибитора биохимических и других процессов)
6. Биогеоценологические функции почв. Физико-химические функции (сорбция тонкодисперсного вещества, поступающего из атмосферы, с боковым и грунтовым водным потоком, и растительным опадом, сорбция почвенным мелко-



земом микроорганизмов, обитающих в почве

7. Биогеоценотические функции почв Информационные функции (функция сигнала для сезонных и других биологических процессов, регуляция численности, состава структуры биоценозов, пусковой механизм некоторых сукцессий, память биогеоценоза (ландшафта)).

8. Биогеоценотические функции почв. Целостные функции (трансформация вещества и энергии, находящихся или поступающих в биогеоценоз, санитарная функция почв, функция защитного и буферного биогеоценотического экрана).

9. Глобальные функции почв. Литосферные функции (почва – защитный слой и фактор развития литосферы, биохимические преобразования приповерхностной части литосферы, почва – источник вещества для формирования пород и полезных ископаемых, передача аккумулированной солнечной энергии и вещества атмосферы в недра Земли, антропогенные нарушения литосферной функции почвы).

10. Глобальные функции почв. Гидросферные функции (особенности гидросферы как фактора почвообразования, оценка роли почв в круговороте воды, участие почвы в формировании речного стока и водного баланса, трансформация атмосферных осадков в почвенно-грунтовые и грунтовые воды, почва как фактор биопродуктивности водоемов, почвенный защитный барьер акваторий, использование гидросферы и гидрологических функций почв).

11. Глобальные функции почв. Влияние почв на атмосферу (почва как фактор формирования и эволюции газового состава атмосферы, почва- регулятор газового состава современной атмосферы, почва- источник и приемник твердого вещества и микроорганизмов атмосферы, влияние почвы на энергетический режим и влагооборот атмосферы, антропогенные изменения атмосферных функций почв).

12. Глобальные функции почв. Общебиосферные и этносферные функции (почва как среда обитания для организмов суши, роль почвенного покрова в дифференциации географической оболочки и биосферы, почва как связующее звено биологического и геологического круговоротов, -почва как фактор биологической эволюции, антропогенные изменения общебиосферных функций почвенной оболочки, этносферные функции почв 13. Сохранение и рациональное использование почв на основе учения о почвенных экофункциях.

Научные основы сохранения и рационального использования почв (взаимосвязь и изменчивость экологических функций почв, рациональное использование почв с учетом их основных свойств, проблемы экологической оценки и мониторинга почв, основные принципы схранения почв и биосферы) 14.

Охрана почв и пути ее реализации (уровни и виды охраны почв, становление особой охраны почв, создание Красной книги почв, подготовка сводного кадастра ценных почвенных и других природных объектов правовые предпосылки сохранения почв и биосферы в целом.

15. Типы деградации почв: эрозия, закисление, загрязнение химическими соединениями: тяжелыми металлами, органическими соединениями, химика-

тами, радионуклидами. Источники загрязнения почв.

16. Рекультивация почв: биологические методы, физико-химические, электрохимические.

17. Почвенное плодородие. Факторы разрушения почв.

18. Факторы почвообразования почв Башкортостана, разнообразие почв.

19. Техногенно загрязненные почвы, их восстановление.

## **Раздел 5. Прикладная экология**

1. Классификация и основные характеристики загрязнений окружающей среды, классификация источников загрязнения окружающей среды.

2. Вредные вещества: диоксины, полициклические ароматические углеводороды, хлорированные органические соединения, пестициды, тяжелые металлы, нитрозамины – источники поступления и поведение в окружающей среде.

3. Стандарты качества: санитарно-гигиенические и производственно-хозяйственные. Предельно-допустимая концентрация (ПДК) загрязняющих веществ, методология разработки ПДК, ориентировочно-безопасный уровень воздействия (ОБУВ), токсикометрические характеристики. Нормирование качества атмосферы: ПДК максимально разовая, среднесуточная.

4. Нормирование качества гидросферы: виды водопользования, лимитирующий показатель вредности. Нормирование качества почвы: фоновое содержание вещества в почве, ПДК, ОДК. Производственно-хозяйственные нормативы: предельно допустимые выбросы (ПДВ), временно-согласованные выбросы (ВСВ), санитарно-защитная зона (СЗЗ), предельно допустимые сбросы (ПДС).

5. Мониторинг качества окружающей среды. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ), технология и средства контроля загрязнения окружающей среды.

6. Основные химические примеси, загрязняющие атмосферу (оксиды углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид, пыль, свинец, фреоны, углеводороды).

7. Влияние хозяйственной деятельности на состав атмосферы: кислотные дожди, парниковый эффект, разрушение озонового слоя, загрязнение биологическими примесями, снижение количества кислорода.

8. Методы и средства защиты атмосферы. Снижение мощности выбросов химических примесей в атмосферу.

9. Системы очистки воздуха: от пылей (сухие и мокрые пылеуловители, фильтры и электрофильтры), от туманов (туманоуловители), от газопарообразных выбросов (адсорбционные, абсорбционные, каталитические, хемосорбционные, термические методы).

10. Основные виды загрязнений гидросферы (нефтепродукты, тяжелые металлы, радиоактивные вещества, пестициды, детергенты, минеральные и органические удобрения).

11. Использование материковых вод: водопользование, водопотребление.

12. Основные пути и методы очистки сточных вод. Разбавление. Усреднители.

13. Механические методы очистки (отстаивание, процеживание, фильтрование, центрифугирование).
14. Физико-химические методы очистки (коагуляция, флотация, ионный обмен, экстракция, сорбция, ректификация, дистилляция, дезодорация, обратный осмос, электрохимические методы).
15. Химические методы очистки (нейтрализация, аэрация, барбатирование, озонирование, хлорирование),
16. Биологические методы очистки (биологическое разложение, биохимическое окисление – в аэробных и анаэробных условиях). Термические методы. Обработка осадков сточных вод. Основные направления в решении проблемы нехватки пресной воды.
17. Ландшафты, их виды и разрушение. Деградация почвенного покрова.
18. Отходы как источник загрязнения окружающей среды. Отходы производства и потребления. Вторичные материальные ресурсы и отбросы.
19. Класс опасности отходов. Методы и способы утилизации и ликвидации отходов. Захоронение твердых отходов на полигонах и свалках. Термическое обезвреживание отходов: жидкофазное окисление, гетерогенный катализ, пиролиз, огневая переработка. Использование отходов одних производств как материала для других, утилизация. Организация работы по обращению с отходами.
20. Безотходная технология. Малоотходная технология. Критерии безотходности. Принципы безотходных технологий. Требования к безотходному производству.
21. Основные понятия, характеристики звука. Классификация шумов. Шумовые воздействия и нормирование шума в окружающей среде. Классификация средств и методов защиты от шума. Воздействие и нормирование ультразвука. Воздействие и нормирование инфразвука. Воздействие и нормирование ударной волны. Воздействие и нормирование вибраций.
22. Основные характеристики и классификация электромагнитных полей. Электромагнитные поля естественных источников, искусственных источников.
23. Гигиеническое нормирование параметров ЭМП для населения. Защитные мероприятия. Геопатогенные зоны

Критерии оценивания:

*«отлично»*: глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита реферата (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

*«хорошо»*: аргументированное обоснование темы; четкая формулиров-

ка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты, выступление с докладом указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; доклад хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты выступления с докладом показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента;

*«удовлетворительно»*: достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление доклада содержит небрежности; защита выступления с докладом показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

*«неудовлетворительно»*: тема доклада представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление доклада с элементами заметных отступлений от общих требований; во время выступления с докладом студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.