

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
факультет Почвоведения

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана П.В.Красильников / _____ /

«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины:
АГРОЭКОЛОГИЯ**

**Уровень высшего образования:
*Бакалавриат***

**Направление подготовки (специальность):
*06.03.02 Почвоведение***

**Направленность (профиль) ОПОП:
Агрехимия и агроэкология**

Форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
факультета почвоведения (протокол № _____, дата _____)

Москва 2021

На обратной стороне титула:

Рабочая программа дисциплины «АГРОЭКОЛОГИЯ» разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 06.03.02. Почвоведение программы бакалавриата

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 28 декабря 2020 года (протокол № 7).

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина входит в вариативную часть ОПОП и является обязательной для освоения.

2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:** для освоения дисциплины необходимы базовые знания, полученные в бакалавриате по дисциплинам: иностранный язык (английский), ботаника, учение о почвенных свойствах и процессах, русский язык и культура речи, безопасность жизнедеятельности, общая химия, аналитическая химия, органическая химия, математическая статистика, экология, ботаника с основами геоботаники, модуль «Почвоведение», модуль «Науки о почве».

3. **Планируемые результаты обучения в результате освоения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:**

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями
Б. УК-10.1. Б-УК-1 Б.УК-15.1. Б-УК-4.	Б. УК-10.1. Собирает, обрабатывает и представляет информацию профессионального назначения с использованием современных информационно-коммуникационных технологий. Б-УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Б.УК-15.1. Владеет базовыми знаниями в области экологии и устойчивого развития. Б-УК-4. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	Знать: - базовую терминологию, объекты и задачи агроэкологии; - специфику почвообразования на рекультивируемых территориях. Уметь: - оценивать воздействие антропогенного влияния на почвенный покров агроэкосистем Владеть: - методами мониторинга и рекультивации агроценозов. Иметь опыт деятельности:

4. **Объем дисциплины** 2 з.е., в том числе 24 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 48 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения очный (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) *(отметить, если дисциплина или часть ее реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)*

6. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам, с указанием отведенного на них количества академических часов, и виды учебных занятий:

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины / форма текущей аттестации	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)				Самостоятельная работа обучающегося			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (семинары)	Занятия семинарского типа (лабораторные)	Занятия семинарского типа (практические)	Всего	Написание рефератов	Презентации и доклады	Всего
Раздел 1. Введение. Структура современной экологии	4	2				2		2	2
Раздел 2. Современное состояние биосферы, атмосферы, гидросферы и педосферы	6	2				2		4	4
Раздел 3. Агроэкология, ее цели, задачи, объекты и методы изучения. Типы агроэкосистем.	4	2				2		2	2
Раздел 4. Функционирование агроэкосистемы в условиях антропогенного влияния	4	2				2		2	2
Раздел 5. Загрязнение агроэкосистем	6	2				2		4	4

Раздел 6. Альтернативные системы земледелия.	8	2				2	6		6
Раздел 7. Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых агроэкосистем.	8	2				2		6	6
Раздел 8. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий.	6	2				2		4	4
Раздел 9. Агроэкологический мониторинг земель сельскохозяйственного назначения.	6	2				2		4	4
Раздел 10. Роль искусственного интеллекта в преобразовании агросферы и обеспечении населения качественными продуктами питания.	6	2				2	4		4
Раздел 11. Экологически безопасная продукция.	6		2			2		4	4
Раздел 12. Законы Коммонера.	6		2			2		6	6
Форма текущей аттестации по разделу									
Промежуточная аттестация	<i>экзамен</i>								
Итого:	72	24					48		

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Раздел 1. Введение. Структура современной экологии и ее разделы: аутэкология, демэкология, (характеристика популяций), синэкология (характеристика сообществ). История возникновения и развития агроэкологии как комплексной науки. Биогеоценоз и агроценоз и их отличительные признаки. Отличительные признаки биогеоценозов и агробиогеоценозов (по А. Г. Банникову, А. К. Рустамову). Биосфера. Воздействие человека на биосферу. Необходимость перехода от «антропоцентризма» к «биоцентризму».

Раздел 2. Современное состояние биосферы, атмосферы, гидросферы и педосферы. Тема 1. Биосфера – глобальная экосистема. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. Структура и границы биосферы. Солнечная радиация и биологическая продуктивность. Живое вещество в биосфере. Фотосинтез. ФАР (фотосинтетически активная радиация). Биогеохимические циклы в биосфере. Глобальные изменения климата. Природные и техногенные аномалии в биосфере. Ресурсы биосферы. Население. Проблемы питания людей.

Тема 2. Атмосфера. Строение и состав атмосферы. Глобальные проблемы загрязнения атмосферы. Парниковый эффект. Разрушение озонового слоя. Кислотные осадки. Смог. Загрязнение окружающей среды. Антропогенные изменения климата и их влияние на сельскохозяйственное производство.

Тема 3. Гидросфера. Состав и строение гидросферы. Водные ресурсы. Антропогенные воздействия на гидросферу. Загрязнение речных, морских и океанических вод. Сточные воды и их очистка. Причины наводнений. Водопользование, водоснабжение, орошение. Дефицит воды в южных районах страны.

Тема 4. Литосфера. Строение и состав литосферы. Антропогенные воздействия на литосферу. Воздействия горнодобывающей промышленности на литосферу (карьеры, отвалы и др.).

Тема 5. Педосфера. Строение и состав педосферы. Почвенный покров и экологические функции почв. Деградация почв в результате антропогенного воздействия (эрозия, загрязнение, вторичное засоление, осолонцевание, дегумификация, переуплотнение и др.).

Изъятие почвенного покрова при строительстве ГЭС, под промышленное и городское строительство. Захоронение почвенного покрова отвалами вскрышных пород, отходами производств, бытовыми отходами, полигонами захоронения ТБО

Тема 6. Природные ресурсы сельскохозяйственного производства: водные, земельные, естественные биологические ресурсы. Ресурсные циклы.

Раздел 3. Агроэкология, ее цели, задачи, объекты и методы изучения. Типы агроэкосистем.

Тема 1. Агроэкология, ее цели, задачи, объекты и методы изучения.

Тема 2. Типы агроэкосистем. Состав агроэкосистемы (продуценты, консументы, редуценты). Агросфера – глобальная экосистема, объединяющая всю территорию Земли, преобразованную деятельностью человека. Аграрный ландшафт – экосистема, сформировавшаяся в результате сельскохозяйственного преобразования ландшафта (степного, таежного и др.). Сельскохозяйственная экосистема – экосистема на уровне хозяйства. Агробиогеоценоз: поле, сад, бахча, теплица, оранжерея; пастбищный биогеоценоз (природное или культурное пастбище).

Тема 3. Факторы жизни растений и законы агроэкологии и земледелия. Регулирование светового, теплового, водного, воздушного и питательного режимов в агроэкосистемах.

Тема 4. Почвенно-биотический комплекс как основа агроэкосистемы.

Тема 5. Эколого-энергетические основы оптимизации продуктивности агроэкосистем.

Раздел 4. Функционирование агроэкосистемы в условиях антропогенного влияния.

Тема 1. Техногенез и механизация производства.

Тема 2. Экологические проблемы химизации. Применение минеральных удобрений. Применение средств защиты растений. Известкование.

Тема 3. Экологические проблемы орошения и осушения

Раздел 5. Загрязнение агроэкосистем. Эрозия и дефляция почв в агроэкосистемах.

Тема 1. Источники загрязнения агроэкосистем. Загрязняющие вещества в окружающей среде и качество продукции (нитраты, нитриты, тяжелые металлы, диоксины, радионуклиды, бензапирены, пестициды и др.

Выбросы промышленных предприятий, тепловых электростанций, автомобилей, тракторов, комбайнов; применение высоких доз минеральных удобрений и химических средств защиты растений животноводческие и птицеводческие комплексы.

Тема 2. Физическая и химическая деградация почв в агроэкосистемах.

Тема 3. Противозерозионные системы земледелия.

Тема 4. Загрязнение почв агроэкосистем нефтью и нефтепродуктами и методы очистки почв.

Тема 5. Загрязнение почв агроэкосистем радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС и предприятии «Маяк».

Раздел 6. Альтернативные системы земледелия.

Тема 1. Биологизированные технологии выращивания сельскохозяйственных и лекарственных растений (качественный сорт, адаптированный к местным почвенно-экологическим условиям, травопольный севооборот, традиционные органические удобрения (навоз, компосты), минимальное количество минеральных удобрений, сидераты, гуматы, дефекат, сапропель), минимальная обработка гербицидами и пестицидами.

Тема 2. Возможности применения точного земледелия в агроландшафтах.

Тема 3. Вермикультура и биогумус. Их характеристики.

Раздел 7. Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых агроэкосистем.

Тема 1. Основные принципы оптимизации структурно-функциональной организации агроэкосистем.

Тема 2. Устойчивость агроэкосистем. Типы реакции на антропогенное воздействие земледелия

Тема 3. Условия реконструкции и создания устойчивых агроэкосистем. Сбалансированность процессов минерализации и гумификации – интегральный показатель устойчивости педосферы

Раздел 8. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий.

Тема 1. Агроэкологическая оценка основных типов зональных почв. Бонитировка почв.

Агроэкологическая типология земель для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Методика почвенно-ландшафтного картографирования. Проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Примеры: Владимирская и Белгородская области.

Тема 2. Агроэкологическая оценка геофизических полей.

Тема 3. Агроэкологическое состояние естественных кормовых угодий в долинах рек. Кормопроизводство.

Раздел 9. Агроэкологический мониторинг земель сельскохозяйственного назначения.

Тема 1. Теоретические и методологические основы агроэкологического мониторинга.

Тема 2. Мониторинг экосистем с помощью космических аппаратов.

Тема 3. Мониторинг сорной растительности в агроэкосистемах.

Раздел 10. Роль искусственного интеллекта в преобразовании агросферы и обеспечении населения качественными продуктами питания, комфортными условиями

жизни людей.

Тема 1. Научное определение искусственного интеллекта (ИИ), его цели и задачи.

История создания агросферы и ее развитие человеком. Современное состояние агросферы. Роль искусственного интеллекта в эффективном использовании пахотных почв, культурных растений и домашних животных.

Тема 2. Аэрокосмический и почвенно-экологический мониторинг агросферы. Беспилотные летательные аппараты (дроны) с радарными и GPS – мониторингом. Использование спутниковой технологии (GPS, ГЛОНАСС). ГИС-технологии. Применение компьютерных программ в адаптивно-ландшафтном и точном земледелии. Роль инновационных технологий в развитии орошаемого земледелия (мелкодисперсное орошение, капельный полив растений). «Умные сады и огороды». «Умные теплицы». Системы «компьютерного зрения» в животноводческих и птицеводческих комплексах.

Тема 3. Робототехнические средства и агророботы в агропромышленном комплексе. Преимущества роботов-тракторов, роботов-комбайнов при обработке почвы, уборке урожая. Применение искусственного интеллекта в пищевой промышленности.

Раздел 11. Экологически безопасная продукция. Выращивание экологически безопасной продукции и контроль ее качества.

Тема 1. Качество растениеводческой и животноводческой продукции.

Тема 2. Качество продуктов питания. Стандартизация, сертификация, ГОСТы, технологический регламент, маркировка и др.

Тема 3. Способы исключения или уменьшения негативного воздействия загрязнений.

Раздел 12. Законы Коммонера. Охрана природы в сельском хозяйстве

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине:

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля:

1. Исторические корни агроэкологии
2. Агроэкология —раздел экологии.
3. Законы агроэкологии и земледелия.
4. Что такое биосфера, биогеоценоз, агроэкосистема?
5. Взаимоотношение организмов в биоценозе.
6. Типы, структура, функции агроэкосистем.
7. Организация и проведение агроэкологического мониторинга.
8. Агроэкологический мониторинг почв агроэкосистем в районе действующих тепловых электростанций (ТЭС).
9. Агроэкологический мониторинг почв агроэкосистем, загрязненных в период аварии на Чернобыльской атомной электростанции.
10. Методы предупреждения эрозии почв в агроландшафтах.
11. Вторичное засоление почв агроэкосистем, чем обусловлено?
12. Причины деградации физических и химических свойств почв агроэкосистем.
13. Нормативы производства экологически безопасной продукции.
14. Биологизированные технологии получения качественной продукции
15. Биологические методы борьбы с вредителями и болезнями растений.
16. Механические методы борьбы с сорняками.
17. Искусственный интеллект в преобразовании агроэкосферы.
18. Основные принципы оптимизации структурно-функциональной организации агроэкосистем
19. В чем заключается устойчивость агроэкосистем?
20. Какие есть типы реакции на антропогенное воздействие в агроэкосистемах?

7.2. Типовые контрольные вопросы, задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации:

1. Агроэкология как комплексная наука, ее цели, задачи, методы исследования.
2. Земельные ресурсы России. Площадь сельхозугодий, пашни, сенокосов и пастбищ, их современное состояние.
3. Ущерб агроэкосистемам от наводнений.
4. Основные задачи агроэкологии.
5. Продуценты, консументы, редуценты. Привести примеры.
6. Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами.
7. Биосфера, учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.
8. Загрязнение агроэкосистем в результате применения средств защиты растений от вредителей и болезней.
9. Почвозащитные мероприятия агроэкосистем.
10. Экосистема, популяция, биогеоценоз, агроландшафт.
11. Загрязнение почв всеми видами транспорта (автомобили, тракторы, уборочная техника и др.).
12. Приемы активизации продукционного процесса в агроэкосистемах.
13. Малый биологический и большой геологический круговорот.
14. Органическое земледелие, его преимущества и недостатки.
15. Мониторинг агроэкосистем с помощью космических аппаратов.
16. Фотосинтез, ФАР.
17. Озоновый слой.
18. Экологические функции почв.
19. Производство экологически чистой продукции.
20. Почвенно-биотический комплекс.
21. Нитраты. ПДК в почвах и продукции.
22. Агрофитоценозы. Видовой состав. Одно-, двух- и многовидовые агрофитоценозы.
23. Почвенно-экологический мониторинг.
24. Парниковый эффект.
25. Адаптивно-ландшафтное земледелие.
26. Загрязнение вод рек, морей и океанов продуктами сельхоз предприятий.
27. Современные концепции развития сельского хозяйства.
28. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве.
29. Устойчивость агроэкосистем.
30. Экологически безопасная продукция.

8. Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:

В таблице представлена шкала оценивания результатов обучения по дисциплине. Уровень знаний обучающегося оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка "отлично" выставляется, если обучающийся демонстрирует сформированные систематические знания, умения и навыки их практического использования. Оценка "хорошо" ставится, если при демонстрации знаний, умений и навыков студент допускает отдельные неточности (пробелы, ошибочные действия) непринципиального характера. При несистематических знаниях, демонстрации отдельных (но принципиально значимых навыков) и затруднениях в демонстрации других навыков выставляется оценка «удовлетворительно». Оценка "неудовлетворительно" ставится, если знания и умения фрагментарны, а навыки отсутствуют.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	2	3	4	5
Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: написание и защита рефератов на заданную тему в виде презентаций)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

9. Ресурсное обеспечение:

Основная литература.

1. Агрэкология. Баканина Ф.М. . Москва Колос 2000
2. Агрэкология. Черников В.А, Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др. Москва, Колос,2000. Описание Карточка Шифр: 6ВБ, А-266
3. Агрэкология. Черников В.А., Грингоф И.Г., Емцев В.Т. и др.Москва.Колос,2004.
4. Экологически безопасная продукция. Черников В.А., Соколов О.А. Москва,Колос 2009
5. Педосфера Земли, Корсунов В.М., Красеха Е.Н., Улан-Удэ, БНЦ СО РАН, 2010.
6. Почвенно-экологический мониторинг. Седых В.А., Савич В.И., Балабко П.Н., Москва, РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, ВНИИА, Россельхозакадемии, 2013.

Дополнительная литература.

1. Герасименко В.П. Практикум по агрэкологии. Спб, Лань, 2009.
2. Экологическое состояние территории России. Ушаков С.А., Кац Я.Г., Москва, АCADEMIA, 2001.
3. Деградация и охрана почв. Добровольский Г.В. Москва, Изд-во МГУ, 2002.
4. Кирюшин В.И., Иванов А.Л. Модель адаптивно-ландшафтного земледелия Владимирского Опожья. Москва, «Агроконсалт», 2003.

5. Стасюк, Н.В. Региональный почвенный мониторинг. Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Фак. почвоведения. М. : МАКС Пресс, 2009 Описание Карточка Шифр: ЗУБЗ, С-779

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы
- Перечень лицензионного программного обеспечения
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- Описание материально-технической базы

10. Язык преподавания:

русский

ФИО П.Н. Балабко

Должность заведующий кафедрой, профессор

Ученая степень (когда и где присуждена) д.б.н. 1992

Ученое звание (когда и кем присвоено) профессор, 1995

ФИО С.Е. Дядькина

Должность научный сотрудник

Ученая степень (когда и где присуждена) к.б.н. 2004

Ученое звание (когда и кем присвоено) нет

12. Разработчики программы:

ФИО П.Н. Балабко

Должность заведующий кафедрой, профессор

Ученая степень (когда и где присуждена) д.б.н. 1992

Ученое звание (когда и кем присвоено) профессор, 1995

ФИО С.Е. Дядькина

Должность научный сотрудник

Ученая степень (когда и где присуждена) к.б.н. 2004

Ученое звание (когда и кем присвоено) нет

13. Краткая аннотация дисциплины:

Курс читается в 7 семестре бакалаврам 4-го года обучения профиля «Агрохимия и агроэкология» после прослушивания основных и специальных курсов в области почвоведения, агрохимии, земледелия, биологии почв. Информация, изложенная в курсе, дает новые современные знания и представления о строении агроэкосистем, их биологической продуктивности, степени загрязнения почв и окружающей среды, способам получения экологически безопасной продукции.