



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

**ФАКУЛЬТЕТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ**

Утверждаю:  
декан факультета почвоведения МГУ

\_\_\_\_\_ С.А. Шоба  
«21» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**АГРОЭКОЛОГИЯ**

Направление подготовки: 05.04.06 «Экология и природопользование»

Автор-составитель:

д.б.н., проф. В.С. Егоров

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета почвоведения МГУ, протокол № 2 от «17» мая 2018 г.

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Рахлеева А.А.

Москва  
2018 г.

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: вариативная часть**

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):**

**3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:**

**Компетенции выпускников, формируемые частично при реализации дисциплины (модуля):**

Способность использовать знания специальных и новых разделов экологии при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистратуры (ПК-2);

Владение знаниями в специальной области обоснования и использования экологических технологий на уровне современных специальных разделов мировой науки об охране и использовании окружающей среды (СПК-2).

**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):**

Студент должен:

Знать теоретические и практические основы в области агроэкологии, владеть системой фундаментальных научных понятий, методологией и методами современной экологии.

Понимать и критически анализировать базовую информацию о возможных негативных и позитивных последствиях взаимодействия человека с окружающей средой в процессе сельскохозяйственной деятельности, влиянии сельского хозяйства на природные комплексы и их компоненты в агроландшафте; сохранении и воспроизводстве природно-ресурсной базы аграрного сектора; характере функционирования агроэкосистем в условиях техногенных нагрузок.

Уметь количественно анализировать полученные экспериментальные и известные из литературы результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения в соответствующей в области агроэкологии.

Иметь опыт деятельности по проектированию комплексных научно-исследовательских и производственно-изыскательских работ по изучению и оценке взаимодействия компонентов агроэкосистем; специфики круговорота в них веществ и переноса энергии.

Уметь организовать научные исследования в области агроэкологии.

**4. Формат обучения:** лекции, семинары

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 2 з.е., в том числе 36 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

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

№	Наименование разделов и тем дисциплины	Трудоемкость (в ак. часах) по формам занятий			Самост. работа	Форма текущего контроля
		Аудиторная работа во взаимодействии с преподавателем (с разбивкой по формам и видам)				
		Лекции	Семинары			
1	Понятие агроэкологии	1	2	2	Коллоквиум	
2	Агроэкосистемы – строение и классификация	2	2	2	Контрольная	
3	Круговорот и баланс биогенных элементов в биосфере и агроценозе	2	4	12	Коллоквиум	
4	Влияние агрохимических средств на продуктивность и качество растениеводческой продукции	2	6	8	Контрольная	
5	Возможное негативное действие удобрений и средств защиты растений на атмосферу, природные воды, почву, растения и пути его предотвращения	2	6	6	Контрольная	
6	Оптимизация агроландшафтов	2	2	3	Контрольная	
7	Природоохранная деятельность в сельском хозяйстве	1	2	3	Коллоквиумы	
	Итого:				72	
	Промежуточная аттестация				Экзамен	

Содержание дисциплины по разделам и темам:

Раздел 1. Понятие об агроэкологии. Химизация - важнейший фактор интенсификации сельскохозяйственного производства. Объемы производства и применения минеральных удобрений в Мире и России. Роль удобрений в повышении продуктивности почв и интенсификации земледелия. «Зеленые революции».

Раздел 2. Агроэкосистемы – строение и классификация.

Отличие агроэкосистем от естественных ценозов. Особенности формирования и классификация агроэкосистем. Почвенно-биотический комплекс как основа агроэкосистемы. Функциональная роль почвы. Биогеоценотическая деятельность микробного комплекса. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв. Оценка гумусного состояния почв в России по почвенным зонам. Влияние минеральных и органических удобрений на гумусное состояние почв. Оптимизация использования органических удобрений - основа повышения гумусированности почв, охраны и улучшения состояния окружающей среды.

Функционирование агроэкосистем в условиях техногенеза. Загрязнение почв тяжелыми металлами. Нормирование содержания химических элементов в почве (ПДК). Пути снижения подвижности тяжелых металлов в почве. Сельскохозяйственная радиэкология.

Раздел 3. Круговорот и баланс биогенных элементов в биосфере и агроценозе

Тема 1 Особенности круговорота азота, фосфора и калия в биосфере и агроценозе. Роль удобрений в улучшении круговорота и баланса питательных веществ в земледелии, химического состава почв и качества продукции. Понятие о критических и пороговых концентрациях химических элементов в окружающей среде. Виды баланса питательных веществ (биологический, хозяйственный, внешнехозяйственный). Методы их расчета. Современное состояние баланса питательных веществ в России и зарубежных странах.

Тема 2. Состояние баланса гумуса в России по почвенным зонам. Удобрения и баланс гумуса в почве. Состояние баланса гумуса в России по почвенным зонам. Влияние минеральных и органических удобрений на гумусное состояние почв. Роль длительных опытов в изучении баланса гумуса. Методы расчета баланса гумуса.

*Задание для самостоятельной работы:* расчет баланса азота, фосфора и калия для конкретного хозяйства, оценка и прогноз.

Раздел 4. Влияние агрохимических средств на продуктивность и качество растениеводческой продукции.

Влияние биогенных и токсических элементов на продуктивность и качество растений. Роль удобрений в улучшении качества растительной продукции. Значение научно-обоснованной технологии применения удобрений в улучшении качества продукции.

Возможное негативное влияние удобрений на качество продукции:

а) накопление нитратов в продукции и условия, способствующие их накоплению. Зависимость накопления нитратов от биологических особенностей растений, доз, форм, сроков и способов применения азотных удобрений. Способы снижения содержания нитратов в растениях. Нитрозоамины, условия их образования и влияние на живые организмы. Вещества, способствующие снижению отрицательного влияния нитратов и нитритов на живые организмы. ПДК нитратов и нитритов в растительной продукции. Допустимые нормы потребления нитратов и нитритов для человека и животных.

б) влияние тяжелых металлов на физиолого-биохимические процессы в растениях, условия, благоприятствующие поступлению тяжелых металлов в растения, поступление тяжелых металлов в растения под влиянием различных агрохимических средств, накопление тяжелых металлов и других токсических веществ при ненормированном применении осадков сточных вод, отходов промышленности и других бытовых отходов. Необходимость строгого контроля за химическим составом применяемых нетрадиционных видов удобрений.

ПДК тяжелых металлов в растительной продукции.

Пути снижения уровня накопления тяжелых металлов и радионуклидов растениями. Взаимовлияние химических элементов при поступлении их в растения. Роль минеральных и органических удобрений в снижении уровня поступления тяжелых металлов и радионуклидов в растения. Защитные барьеры и механизмы растений, снижающие

уровень поступления и отрицательного влияния тяжелых металлов на растительный организм.

Раздел 5. Возможное негативное действие удобрений и средств защиты растений на атмосферу, природные воды, почву, растения и пути его предотвращения.

Тема 1. Минеральные и органические удобрения. Классификация. Возможное негативное влияние удобрений на плодородие и свойства почв. Содержание тяжелых металлов в минеральных, органических удобрениях и известковых материалах. Особенности применения осадков сточных почв. Условия, влияющие на подвижность тяжелых металлов в почве. Подкисление или подщелачивание почвенной среды, усиление миграции элементов по профилю, усиление их необменного и химического поглощения, минерализация гумуса почв, иммобилизация элементов и т.д.

Влияние известкования на подвижность макро- и микроэлементов.

Газообразные потери азота из минеральных, органических удобрений и почвы в атмосферу и их негативное влияние на атмосферу. Размеры потерь. Значение денитрификации в усилении потерь азота. Условия, стимулирующие эти процессы. Пути снижения газообразных потерь азота в атмосферу.

Отрицательное влияние отходов животноводства на природную среду. Методы их утилизации. Биотехнологии для переработки отходов. Санитарно-защитные зоны растений.

Влияние удобрений на эвтрофирование и качество природных вод. Размеры поступления азота, фосфора и калия из удобрений и почвы в водные источники. ПДК этих и других элементов в воде. Понятие эвтрофирования. Роль фосфора, азота и других биогенных элементов, различных биологически активных веществ в эвтрофировании водоемов. Основные пути предотвращения эвтрофирования природных вод.

Развитие комплекса исследований по биологизация питания растений - необходимое условие улучшения состояния биосферы. Роль фиксации молекулярного азота бобовыми растениями и свободноживущими микроорганизмами в сохранении и улучшении окружающей среды. Значение микробиологических исследований в улучшении биосферы. Генная инженерия. Симбиотические ассоциации высших растений и некоторых почвенных микроорганизмов. Внеклеточная фосфатазная активность корней

*Задание для самостоятельной работы:* расчет баланса тяжелых металлов в агроценозе, оценка и прогноз.

Тема 2. Химические средства защиты растений, их классификация по целевому назначению, устойчивости к разложению, токсичности для человека и теплокровных, степени комплексного воздействия на организм. Биологизация защиты растений. Комплексная борьба с вредителями (КБВ).

Раздел 6. Оптимизация агроландшафтов,

Основные принципы организации агроландшафта, их устойчивость и изменчивость (Принципы адекватности, совместимости, соответствия фитоценозов местообитанию, приоритета фитомелиорации, пространственного и видового разнообразия, оптимизации структуры и соотношения земельных угодий). Методологические основы и критерии экологической оценки агроландшафта, его устойчивости

Раздел 7. Природоохранная деятельность в сельском хозяйстве.

Агроэкологический мониторинг. Методические и организационные основы его проведения. Основные направления природоохранной деятельности. Опыт охраны природы в сельском хозяйстве. Оптимизация экологического состояния сельских поселений.

**7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

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

Рекомендуемые темы для проведения коллоквиумов:

1. Агроэкосистема- как структурная единица биосферы. Типы агроэкосистем
2. Эвтрофикация природных вод – проблемы и пути их решения
3. Возможное негативное влияние агрохимических средств на окружающую среду
4. Экологические проблемы применения ХСЗР
5. Проблемы загрязнения продукции тяжелыми металлами и пути их предотвращения
6. Экологические проблемы применения фосфорных и калийных удобрений
7. Основные принципы оптимизации агроландшафтов.
8. Пути снижения подвижности тяжелых металлов и радионуклидов в почве.
9. Возможное негативное влияние средств химизации на качество продукции
10. Агроэкологический мониторинг

## **7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации:**

1. Агроэкология – цели и задачи
2. Экологические проблемы, стоящие перед человечеством
3. Проблемы чистоты атмосферы
4. Проблемы чистоты водных ресурсов
5. Проблемы состояния земельных ресурсов и обеспечения населения продуктами питания.
6. Зеленые революции
7. Сохранение генофонда
8. Агроэкосистема- как структурная единица биосферы
9. Типы агроэкосистем
10. Виды землепользования
11. Формирование, развитие и эксплуатация агроэкосистем
12. Круговорот и баланс азота в агроэкосистеме
13. Особенности круговорота и баланса фосфора в агроценозе
14. Особенности круговорота и баланса калия в АЭС.
15. Проблемы загрязнения почв тяжелыми металлами
16. Экологическое нормирование
17. Почвенно-биотический комплекс – основа АЭС
18. Эвтрофикация природных вод – проблемы и пути их решения
19. Основные источники поступления питательных веществ в водоемы.
20. Возможное негативное влияние агрохимических средств на окружающую среду
21. Минеральные удобрения
22. Органические удобрения
23. Нетрадиционные удобрения
24. Известковые материалы
25. Экологические проблемы применения азотных удобрений
26. Экологические проблемы применения фосфорных и калийных удобрений
27. Экологические проблемы применения органических удобрений и их предотвращение
28. Животноводческие комплексы и охрана природы
29. Химические средства защиты растений – их классификация
30. Экологические проблемы применения ХСЗР
31. Биологическое направление в системе защиты растений

32. Возможное негативное влияние средств химизации на качество продукции
33. Проблемы загрязнения продукции продуктами трансформации азотных удобрений и их предотвращение.
34. Проблемы загрязнения продукции тяжелыми металлами и пути их предотвращения
35. Агрорландшафты – строение и формирование
36. Устойчивость АЭС – условия формирования устойчивых АЭС
37. Основные принципы организации АЭС
38. Методологические основы экологической оценки агрорландшафта
39. Основные предпосылки оптимизации агрорландшафтов
40. Агрорэкологический мониторинг – основные принципы
41. Блок-компоненты АЭС и особенности их мониторинга
42. Особенности почвенно-экологического мониторинга
43. Мониторинг состояния и качества растительной продукции

## 8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы:

№	Автор	Название книги/статьи	Отв. редактор	Место изд.	Изд-во	Год Изд.
1	Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др.	Агрорэкология (Все темы и разделы).	Черников В.А., Чекерес А.И.	Москва	Колос	2000
2	Черников В.А., Соколов О.А.	Экологически безопасная продукция		Москва	Колос	2009
3	Житин Ю.И., Проколопа Л.В.	Агрорэкологический мониторинг		Воронеж	ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ	2011
4	Минеев В.Г., Сычев В.Г., Егоров В.С.	Агрорхимия (минеральные и органические удобрения)		Москва	ВНИИА	2017
5	Минеев В.Г.	Экологические проблемы агрорхимии (Агроркосистемы, круговорот и баланс азота, фосфора и калия)		Москва	Изд-во МГУ	1988
6	Минеев В.Г., Т.Мазур, Б.Дебрецени	Биологическое земледелие и минеральные удобрения (Альтернативные системы земледелия).		Москва	Колос	1993
7	Егоров В.С.	Расчет и оценка баланса		Москва	МАКС Пресс	2014

		питательных элементов и гумуса в агроценозах (Баланс питательных элементов, баланс гумуса)				
8	Одум Ю.	Экология (2 тома) (Все разделы)		Москва	Мир	1986.
Дополнительная литература						
1	Минеев В.Г.	Химизация земледелия и природная среда		Москва	Агропромиздат.	1990
2		Справочник агронома-эколога		Н. Новгород	Нижегородский НИИСХ	2012

- Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости)
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- Описание материально-технического обеспечения:

А. Помещения: лекционная аудитория.

Б. Оборудование: компьютер, проектор, экран.

В. Иные материалы: демонстрационные материалы

## 9. Язык преподавания: русский

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Экология и природопользование» программы магистратуры, реализуемой редакцией приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.